

Zeitschrift

des

österreichischen Ingenieur-Vereines.

VI. Jahrgang.

Von dieser Zeitschrift erscheinen jährlich 24 Nummern in 30 bis 36 Bogen und 24–30 Blättern Zeichnungen. — Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der halbe Jahrgang kostet 3 fl. G. M., der ganze Jahrgang 6 fl., mit Postversendung 6 fl. 36 fr. G. M.

Ankündigungen, welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden aufgenommen und vorzuziehen. Einrückungsgebühr für die gedruckte Zeitschrift für einmal 4 fr., für zweimal 6 fr., für dreimal 8 fr. G. M. Adresse: Eudlauben Nr. 562.

Nr. 3. u. 4.

Wien, im Februar.

1854.

Inhalt: Beschreibung der für Oesterreich und Preußen priv. aus Eisen oder Holz konstruirten balken- und bogenförmigen Träger zc., von R. Schiffkorn. (Schluß). — Ueber Konstruktion von Gebirgslokomotiven; von W. Engert (Fortsetzung). — Gestaltung der Lehre über Wärme und ihre Anwendung; mitgetheilt von R. M. — Versuche zur Bestimmung der Festigkeit der Lokomotivessel und der Ursachen ihrer Explosionen, von W. Fairbairn. — Die Wirkungen des Umweltsens auf die Festigkeit des Stahlsens; von W. Fairbairn. — Ausdehnung des Gußeisens bei wiederholtem Erhitzen. — Besprechung über die Zeitschrift „Courier aller Eisenbahn- und Dampfschiffahrten in der österr. Monarchie. — Sprachliches. — Mittheilungen vom Vereine. — Inserate. — Uebersicht der in Oesterreich vertheilten k. k. Privilegien.

Anmerkung. Dieser Nummer liegen die Zeichnungsblätter 4, 5, 6, 7, 8, 10 und 11 bei.

Beschreibung der für Oesterreich und Preußen aussch. priv. aus Eisen oder Holz konstruirten balken- und bogenförmigen Träger für Brücken, Ueberdachungen u. dergl. mit kompensirter Kreuzspannung und Kreuzverstrebung

von

Rudolf Schiffkorn.

(Fortsetzung von Nr. 1 und Schluß).

(Hierzu die Zeichnungsblätter 3, 6, 7 und 8.)

Die bisher beschriebenen, in den Zeichnungsblättern 1, 2, 3 und 4 dargestellten Projekte für Brücken mit balkenförmigen Trägern, waren für Fälle bestimmt, wo die Spannweite 200 Fuß nicht übersteigt; bei Ueberdeckungen von größeren Weiten ist es vortheilhaft Mittelpfeiler (Strompfeiler) anzuwenden; denn, wäre z. B. ein 400 Fuß breiter Fluß zu überbrücken, so würde eine balkenförmige Brücke von 400 Fuß Spannweite nach unserem Systeme an Eisenmaterialie ein Gewicht von beläufig 15 000 Zentnern, mithin für Fälle, wo der Zentner sammt Aufstellung zu 30 Gulden gerechnet werden müßte, einen Aufwand von 450 000 Gulden erfordern; während bei Anwendung eines Strompfeilers und zweier Brückenfelder, jedes mit der halben Spannweite von 200 Fuß, ein Gesamtgewicht von nur 6 200 Zentnern, nebst dem zu einem verhältnißmäßig niedrigeren Einheitspreise von etwa 25 Gulden per Zentner, also einen Kostenaufwand von nur 155 000 Gulden erfordert. Diesen sich entziffernden Minderbetrag von 295 000 Gulden wird selbst in dem ungünstigsten Falle die Ausführung eines Strompfeilers nicht erschöpfen, ja fast in keinem Falle einen Kostenaufwand von 50 000 Gulden erreichen; daher wird in der Regel die Anwendung eines Mittelpfeilers mit einem Oberbaue von zwei Brückenfeldern zu 200 Fuß Spannweite, gegen die Anwendung eines einzigen Brückenfeldes mit der Spannweite von 400 Fuß als ökonomisch vortheilhafter zu bezeichnen sein.

Uebrigens wird, wie es sich von selbst aufdringt, bei vorliegenden Aufgaben zur Ueberbrückung gegebener Längen, eine spezielle Berechnung nach den Lokalspreisen und andern lokalen Umständen über die am vortheilhaftesten zu wählende Anzahl von Mittelpfeilern stets entscheiden müssen.

Diese Rücksichten führen uns zu der Nothwendigkeit, nach beiden Systemen Beispiele für Brücken mit mehr als einem Brückenfelde und größeren Spannweiten beizubringen. Hierzu dient Blatt 5, auf welchem:

A) eine Ueberbrückung nach dem Kreuzverstrebungssysteme für mehrere Brückenfelder zu 200 Fuß Spannweite dargestellt ist.

Mit dieser Darstellung wollen wir zugleich die Art und Weise zeigen, welche Aenderung des Details wir für die Ausführung größerer Spannweiten, als die bisher betrachteten waren, zuträglich erkennen.

Nach den vorhergehenden Beispielen würden hier bei den nothwendigen größeren Höhendimensionen der Träger, die Kreuzstreben eine Länge erreichen, bei welcher sie, um gegen eine schädliche Ausbiegung gesichert zu sein, auch im Querschnitte verhältnißmäßig stärker gehalten werden müßten, wozu sodann mehr Material erforderlich wäre, als mit welchem man bei einer für diesen Fall zweckmäßigeren Anordnung auszureichen im Stande ist. Aus dieser Ursache wurden hier, wie überhaupt für balkenförmige Träger über 100 Fuß Spannweite es geschehen muß, die Kreuzstreben verhältnißmäßig kürzer, aber in größerer Anzahl angetragen, als nach der bisherigen Konstruktion der Länge des Trägers zukäme, womit jedoch auch nur eine kleinere Höhe des Trägers zu erreichen ist; dagegen diese auf die erforderliche Höhe des Trägers durch die Beifügung einer halben Verstrebung in der Art vergrößert, daß die zwischen der obersten und untersten Längensrippe liegenden Knotenpunkte, welche durch das Zusammenlaufen der Streben gebildet werden, in zwei parallelen Reihen die ganze Höhe in drei gleiche Theile sondern.

Der unterste dieser Theile, welcher durch zwei horizontal laufende schmiedeeiserne Schienen begrenzt ist, dient auch in diesem Beispiele die Querträger des Brückenfeldes aufzunehmen, die zugleich mit den Trägern kunstgerecht vereinigt, die innige Verbindung der Lektoren herstellen, und die Widerstandsfähigkeit gegen Seitenschwankungen des Brückenfeldes, so wie die Stabilität der Träger vermehren.

Die vorgenommene Theilung der ganzen Höhe in drei Reihen von Streben und die dadurch verminderte Strebenlänge hat noch den Vortheil, durch die geringere Entfernung der Kreuzstreben die Anzahl der zweckmäßigen Aufnahmepunkte für Querträger zu vermehren, und die, zur Erreichung der nöthigen Anzahl dieser, eingelegten zwischenliegenden Querträger in die vermehrten Knotenpunkte durch die Tragstäbe zweckmäßig aufzuhängen; so wie nicht minder die an dem Kopfe der Hauptträger horizontal eingelegten gußeisernen Spannriegel, welche hier vornehmlich mit ihrer rückwirkenden Festigkeit entgegenwirken müssen, vortheilhafter Weise zu verkürzen, und überhaupt durch diese Anordnung zugleich das Eisenmaterial ökonomischer zu verwenden.

Die Zeichnung B) desselben Blattes 5 enthält ein Beispiel für unseren eben betrachteten Fall bei Anwendung des Kreuzspannungssystems. Bei diesem würden die vertikalen Stütssäulen, so wie auch die

Spannstreben für die größeren Spannweiten, eben wieder eine für die Ausführung ungünstige Länge erhalten müssen, und es würden dadurch ähnliche, wie im vorgehenden Beispiele dargelegte Nachteile bezüglich des Gewichtes eintreten, welchen zu begegnen hier, so wie dort, nothwendig wird.

Dieses System ist jedoch seiner Natur nach nicht wohl geeignet, zur Beseitigung der langen und vertikalen Stützen und Spannschienen eine ähnliche Theilung der Höhe in drei Säge anzuordnen; dagegen ist die Theilung der Höhe in zwei Säge leichter ausführbar, genügt auch, und ist, wie später deutlich wird, hier in der That vortheilhafter. Durch diese Theilung entstehen innerhalb der Höhe des Trägers gleich viel Knotenpunkte wie in der vorhergehenden Konstruktion, nur liegen diese nicht in zwei absteigenden parallelen Reihen, sondern nur in einer durch die Mitte der Höhe fortlaufenden.

Das vorgehende System enthielt außer den Kreuzstreben noch vertikale Hängestäbe von wechselweise abweichender Länge nach der ganzen Höhe und nach jener der beiden unteren Säge; das Letztere erhält statt deren schief liegende, sich kreuzende Spannschienen zwischen den vertikalen gußeisernen Stützen, und nur aus den Knotenpunkten der Spannschienen ausgehend, noch vertikale Hängestäbe von einer der halben Höhe gleichen Länge, welche den alleinigen Zweck haben, die zwischen den Stützen zu liegen kommenden Querträger mit dem Systeme in innigere Verbindung zu bringen.

Die Hauptträger für unsere beide als Beispiel angenommene Eisenbahnbrücken sind, wie die Querschnitte zeigen, zu jeder Seite doppelt, und mit einander gekuppelt angewendet.

Wir wollen uns mit den im Vorhergehenden gegebenen Beispielen begnügen, und bevor wir zur Beschreibung bogenförmiger Träger schreiten einiges Nähere über die Form, Fügung und Zusammensetzung der einzelnen Bestandtheile für die bisher betrachteten Träger unter Voraussetzung der Anwendung zuerst ausschließlich des Eisens und sodann des Holzes in Verbindung mit Eisen als Baumaterial begeben.

Blatt 6 enthält in dieser Absicht in

A) die Detailirung der Kreuzverstrebung und in

B) die Detailirung der Kreuzspannung, wie sie beide den in Nr. 1 dieser Zeitschrift Seite 9 über diesen Gegenstand aufgestellten Bedingungen entsprechen.

Bei der Kreuzverstrebung Fig. A bezeichnen die Buchstaben B, C, D und K jene Bestandtheile, welche ausschließlich dem Zuge, und E und F jene, welche dem Drucke zu widerstehen haben. Bei der Kreuzspannung dagegen, sind die Bestandtheile B, D und M nur dem Zuge und F, N und O nur dem Drucke ausgesetzt.

Die in den verschiedenen Ansichten mit gleichen Buchstaben bezeichneten Bestandtheile sind entweder dieselben oder auch andere, jedoch bezüglich ihrer Widerstandseistung in gleicher Art in Anspruch genommen.

Die horizontalen Spannschienen B, C und D sind an den Enden des Trägers mit Schrauben H oder Ankerschleifen G versehen, um mit Muttern oder mit Keilen geschlossen und gespannt werden zu können; durch welche die innigste Verbindung aller Bestandtheile der Länge nach hergestellt, und im erforderlichen Falle jederzeit nachgeholt werden kann. Derselbe Zweck wird auf gleiche Art durch die vertikalen Hängestäbe K, welche an ihren Enden auch auf dieselbe Art wie die horizontalen Spannschienen vorgerichtet sind, mittelst Muttern oder Keilen und mit Beihilfe der Lagerstücke P nach der Höhe des Trägers erzielt.

Die Bolzen I in den Knoten- und Scheitelpunkten der Streben, vereinigen und schließen beziehungsweise je vier oder zwei der Kreuzstreben E, und dienen zugleich als Aufhängepunkte der vertikalen Hängestäbe, welche die Bestimmung haben, das System der Höhe nach zu spannen, oder zwischen den Scheitel- und Fußpunkten der Kreuzstreben E nach Erforderniß zusammenzuziehen, und zugleich die Backenstücke an den Enden der Querträger Y—Z, von welchen in der Zeichnung auch der Querschnitt derselben zu sehen ist, aufzunehmen, und mit dem Systeme zu vereinigen.

Bei der Kreuzspannung Fig. B wird das System durch die Kreuzspannschienen M, welche in die untern horizontalen Gussstücke O ebenfalls mittelst Schrauben und Muttern verankert sind, so wie durch die horizontalen Spannschienen B und D mittelst den daran befindlichen Endschrauben H oder Verkeilungen G vollständig geschlossen. Die senkrechten Stützen oder Säulen N, an welche sich in dem Haupte des Trägers die horizontalen Gussstücke O anschließen, unterstützen die Scheitelpunkte der Spannkreuze des Trägers.

In beiden Systemen befinden sich die horizontalen der ganzen Länge nach durchlaufenden Spannschienen in einem mit den übrigen Theilen nur indirekt befestigten Zustande, wodurch sowohl diesen, so wie allen übrigen Bestandtheilen gestattet bleibt, ihre entsprechende Lage ungehindert anzunehmen, und sich frei zu bewegen.

Durch solche Anordnung erhalten beide Systeme nebst der möglichsten Steifigkeit und Stabilität, auch dennoch die höchst wichtige Eigenschaft eines gewissen Grades von Flexibilität, welche bei heftigen, leicht möglichen Stößen den wesentlichen Vortheil hat, einen schädlichen Bruch nicht zu begünstigen; denn die Schlußfugen der Gussstücke, sind so beschaffen, daß an diesen jeder transversale Bruch durch die im Systeme an den schwächsten Punkten ohnedies angeordneten Trennungsflächen unmöglich ist.

Für die horizontal liegenden Spannschienen zeigen die Figuren D' für Fig. A und D' für Fig. B Verkuppelungen, deren Anwendung bei Trägern über 70 Fuß Spannweite nothwendig wird; weil sowohl die Anfertigung, wie auch der Transport sehr langer Schienen mit zu vielen Schwierigkeiten verbunden ist. Auch müssen diese Kuppelungen im Systeme auf solche Weise angeordnet werden, daß weder die Schienen noch die ihnen zunächst liegenden Bestandtheile in ihren vorhin beschriebenen Funktionen gehemmt werden.

Die an beiden Systemen über den Kopf des Trägers nach der Länge desselben gelegte Deckplatte L dient nur zum Schutze der Schraubenenden, und als Zierde.

Wie schon im Eingange dieses Artikels erwähnt wurde, kann bei jedem, wie immer konstruirten, balkenförmigen Träger die Kettenlinie als innewohnend betrachtet werden; und wollte man eine Kettenbrücke künstlich verstreben, um ihr für die Benützung beim Eisenbahn-Betriebsdienste die erforderliche Steifigkeit zu geben, so würde die Absteifung selbst, um eine genügende Stabilität zu erhalten, so viel Material erfordern, als für die zweckmäßige Konstruktion eines balkenförmigen Trägers bei gleicher Spannweite überhaupt benötigt wird, und man würde sonach eine doppelte Konstruktion erhalten, welche nicht nur sehr komplizirt und schwierig auszuführen, sondern auch in jeder Beziehung gegen bessere Grundsätze verstößend erscheinen müßte.

Blatt 7 enthält endlich für die aus Holz in Verbindung mit Eisen konstruirten balkenförmigen Träger die Detailzeichnung. Diese können in manchen Fällen, wo nämlich das Holz leicht und wohlfeil, das Eisen

aber nur mit größeren Unkosten herzustellen ist, mit vielem Vortheile angewendet und ausgeführt werden. Die Konstruktion besteht aus einer einfachen Kreuzverstrebung, bei welcher die Kreuzstreben aus Holz angefertigt werden, und mit ihren untern Enden in gußeisernen Schuhen, mit ihren oberen Enden und in den Knotenpunkten in kreuzförmigen Deck- und Zwischenplatten eingelagert sind, um auf diese Weise nicht nur geschützt und dauerhafter verwendet zu sein, sondern auch sicherer dem auf diesen Theilen lastenden Drucke zu widerstehen. Die Schmiedeeisenbestandtheile sind auf ähnliche Weise, wie vorhin beschrieben, angebracht und bilden auch bei dieser Konstruktion die Hauptverbindungen.

Holzkonstruktionen gewöhnlicher Bauarten benötigen selbst für nicht allzugroße Spannweiten schon Bauhölzer von bedeutenden Längen und größeren Querschnitten, um die erforderliche Tragfähigkeit, einen gehörigen Verband, und einiger Maßen Dauerhaftigkeit des ganzen Baues zu gewähren; bei mäßiger Zunahme der Spannweiten wird ein solcher Bau, in Folge der nöthigen großen Menge und Stärke des Holzmaterials so schwerfällig, daß er sich als Balkenkonstruktion kaum selbst zu ertragen im Stande ist, so daß man nur auf kürzere Spannweiten beschränkt, oder bei Anwendung von Bogenkonstruktionen für größere Spannweiten kräftige Widerlager entgegen zu stellen genöthigt ist.

Die amerikanischen und andere Balkenkonstruktions-Systeme benötigen zwar keine Widerlager, aber ihre Tragkraft ist eben theils durch die zu große Menge des verwendeten Holzmaterials, theils auch durch die zu häufigen Durchbohrungen zur Einführung der Verbindungsstücke sehr geschwächt.

Die so sehr überhäufte Verwendung des Holzmaterials bringt ferner noch den höchst schädlichen Nachtheil mit sich, daß die Rasse in die vielen Fugen und Kreuzungen eindringt, wegen der gedrängten und sich deckenden Lage der Hölzer nur schwer wieder austreten kann, und daher eine schnellere Verwesung herbeiführt.

Ein anderer Uebelstand bei den bisher in Ausführung gebrachten Holzkonstruktionen ist noch die an der untersten Grenze eines konstruirten Balkens weit unvollkommenere, ja selbst an sich fast unmögliche gesicherte Verbindung des Holzes nach der Länge ohne übermäßige Holzmassen zu verwenden, die dem Baue durch Ueberlastung gefährlich werden.

Das Ueberkämmen, Verzahnen der Hölzer und Anlegen von Verbandschienen, ist für diesen Fall nicht genügend, um dem Zuge kräftig und sicher zu widerstehen; weil dadurch die tragfähigsten Holzfasern abgeschnitten werden, und die weichen Zwischenschichten leicht abspringen.

Was eingebrachte noch so dicke Nägel oder durchgelegte Bolzen leisten, und mit welcher Sicherheit leisten können, wird derjenige am besten zu ermessen wissen, der Gelegenheit hatte, viele solche abgetragene Konstruktionen zu zerlegen.

Aus diesem Grunde sind bei unserer Holzkonstruktion die Längenverbindungen auf dieselbe Art ausgeführt wie bei der Eisenkonstruktion, nämlich mittelst schmiedeeisernen Spannschienen, und nur die Strebe- und Haupttheile der Querträger, statt aus Eisen, aus Holz gefertigt.

Nicht minder wichtig ist die Einschaltung von Eisenplatten bei den Stoßfugen der Holztheile, und das Einführen der Holzenden in eiserne Lager oder Schuhe, um das Zueinanderarbeiten und Aufbürsten der Stirnenden der Hölzer zu verhindern, und diese dadurch besser vor dem Eindringen der Rasse zu verwahren; weil wie bekannt, das Holz an den gespaltenen Stellen, und besonders an den Stirnenden, welche meistens Stoßfugen sind, die Rasse aufsaugt und dadurch leidet.

Ein noch erwähnenswerther Vortheil bei unserem Systeme ist die zweckmäßig mögliche Verwendung nur kurzer Hölzer, die billiger herzustellen sind, als langes und gesundes Bauholz.

Die vorliegende Holzkonstruktion bietet auch die Möglichkeit dar, sowohl die Kreuzstreben als auch die obern horizontalen Hölzer oder Kopfschwellen ohne besondere Mühe und Zeitaufwand, und selbst ohne den Verkehr auf der Brücke einstellen zu müssen, erneuern zu können; diese wichtige Eigenschaft dürfte für jene Fälle, wo Holzmaterial billig ist, und ökonomische Rücksichten eintreten müssen, dieses System eben so zweckdienlich, als günstig anwendbar erscheinen lassen.

Alle bisher besprochenen Projekte nach unserem Systeme erhielten eine mäßige Sprengung, welche für Eisenbahnbrücken geringer, für Straßenbrücken größer angenommen wurde, wie es die Darstellungen auf den Blättern 1 bis 7 deutlich machen. Die Sprengung ist nach der ganzen Länge bogenförmig vertheilt, und bedingt eine gegen die Länge der Trägerkrone etwas kürzere Sohlenlänge, welche Differenz sich auf alle einzelne beiderseitige Bestandstücke vertheilt, und zugleich die gehörige Rücksichtnahme der Lage der Knotenpunkte erfordert, es mögen die Kreuzstrebenstücke unter gleichen, oder verschiedenen Winkeln anlaufend genommen werden. Durch diese Anordnung bleiben sodann die Hängestäbe nicht mehr genau vertikal und unter sich parallel, sondern laufen radial zur Sprengungskurve zu.

Eine ähnliche Einteilung für die Sprengung findet auch bei der Kreuzspannung statt.

Für Eisenbahnbrücken ist eine geringere Sprengung aus dem Grunde angenommen worden, weil bei diesen die Schienenbahn in einer möglichst horizontalen Ebene liegen soll, um in dem Betriebe beim Befahren kein Hinderniß zu sein und selbst um das Legen der Bahn zu erleichtern. Den Trägern für Eisenbahnbrücken $\frac{1}{12}$ der Länge als Höhe zu geben, erscheint der verlangten größeren Steifigkeit wegen rathlich, indem die Größe der Deflektion eines jeden Trägers oder Balkens von dem potenzirten Verhältnisse der Höhe zur Länge abhängig ist.

Straßenbrücken werden noch hinlängliche Steifigkeit haben, wenn man ihnen $\frac{1}{15}$ der Länge zur Höhe, und eine solche Sprengung gibt, daß die Auffahrts Ebenen die für Straßen normal zulässige Steigung nicht überschreiten, welche bei einer Brücke von 120 Fuß Länge einer Sprengung von 8 bis 9 Zoll entsprechen wird; diese größere Sprengung wird durch die erhöhte Kraft der gewölbartigen Form des Trägers, seine in Folge der kleineren Höhe im Verhältnisse zur Länge verminderte Steifigkeit, einiger Maßen wieder ersetzen.

Eine beachtenswerthe Erscheinung bei einem belasteten Balken ist das Bestreben der Verschiebung oder Trennung seiner über einander geschichteten Kohäsionsfäden, in Folge welcher er zur Deflektion gezwungen wird, was an einem konstruirten Balken aus dem Verkrümmen oder Zerreißen einzelner Bestandtheile wahrgenommen werden kann; darnach würden unsere Strebekreuze, wenn jedes aus einem materiel zusammenhängenden einzigen Stücke bestände, da zur Erzeugung eines Bruches bei vielen Materialien, wie besonders beim Gußeisen, nur kleine Bewegungen nothwendig sind, leicht brechen; während, indem sie getheilt sind, ihnen diese kleine Bewegung unschädlich gestattet, und daher auch die Ursache zum Bruche vermieden ist.

Unser System besitzt die Fähigkeit sehr leicht und einfach nach Kurven sich konstruiren zu lassen, und die Eigenschaft in dieser Kurve für sich wie ein darnach gewachsener Körper im Gleichgewichte zu sein, oder ein Gewölbe ohne Seitenschub zu bilden, das unter Belastungen nur in den engsten Grenzen der natürlichen Elastizität einer Formän-

derung unterliegt, wodurch Träger nach solchen Kurven gebildet, unter geringen Belastungen verwendet, sich eignen, sehr weite Räume gewölbartig zu überspannen, und daher für die schwierigsten Fälle zu Dachgerippen mit wesentlichen Vortheilen benützt zu werden, wie uns deutlicher die Darstellung auf Blatt 8 zeigen wird:

A sind in dieser Darstellung die Hauptträger oder Gesperrbogen, welche, wie die Zeichnung zeigt, auf den Seitenmauern des zu überspannenden Raumes mittelst gußeiserner daran befestigter Fußgestelle aufrufen. Das Beispiel ist für eine Spannweite von 175 Fuß gewählt, und der Bogen bedarf ungeachtet dieser großen Spannweite keine wie immer geartete Verankerungsschienen; indem das System durch sich selbst, wie oben bemerkt, die Form behält, und wie ein gerader Träger ohne Seitenschub auf den Mauern nur ruhet.

Den Fußgestellen kann von Außen jede dem Architekten gefällige Gestalt gegeben werden. Die unter dem Bogen im größeren Maßstabe befindliche Figur enthält die Details des Gesperrbogens A in der Ansicht, und die daneben befindliche Figur, den Durchschnitt durch X — Z der vorigen Figur.

Zwischen je zwei Gesperrbogen sind horizontale Querträger in bestimmten Abständen von einander befestigt, von welchen stets die des einen Gesperrbogens in der Mitte zwischen jenen der anstoßenden Gesperrbogen liegen, wie es die Längenschnitt zeigt. Der darunter befindliche in größerem Maßstabe gezeichnete Längenschnitt zwischen zwei Gesperrbogen A, A zeigt einen solchen Träger, welcher bestimmt ist, die aus Schmiedeeisen konstruirten Sparren Q, Q für die Eindeckung aufzunehmen.

Die übrigen Buchstaben bezeichnen Bestandtheile von gleicher Art, wie sie auf Blatt 6 bezeichnet und beschrieben wurden.

Eben so lassen sich nach diesem Systeme kuppelförmige Dachkonstruktionen ausführen, wenn man mehrere Bögen von der Länge eines Viertels in einen gemeinschaftlichen Scheitelpunkt, oder wenn die Kuppel eine Laterne erhalten soll, den Verhältnissen angemessene Rippen von anderer kurvenartiger Form an ein System von Ringen zusammenlaufen läßt, mit welchen sie gehörig mittelst der Endschrauben an den Längenschienen vereinigt werden.

Die folgenden Gewichtsangaben für den Materialbedarf zu Brücken nach unserer Konstruktion sind hier nur vorläufig angeführt, um die Kosten für die verschiedenen Spannweiten beiläufig daraus entnehmen zu können.

Bei der nachstehenden Tabelle über den Bedarf an Eisen sind Eisenbahnbrücken von 20 Fuß Breite zu Grunde gelegt, und die Probelaast mit 2 Zentnern auf den Quadrat-Fuß vorausgesetzt. Brücken, welche nebst einer 20 Fuß breiten Fahrbahn noch zu beiden Seiten 6 Fuß breite Fußbahnen erhalten sollen, sind um $\frac{1}{3}$ des angeführten Gewichtes schwerer zu berechnen, oder die Probelaast zu vermindern; denn gewöhnlich ist 1 Zentner Probelaastung pr. Quadrat-Fuß als hinlänglich erachtet, für welche dann die hier angeführten Gewichtsbestimmungen ebenfalls zureichend sind. Eisenbahnbrücken mit einfachem Geleise, für welche eine Entfernung von nur 12 Fuß für die beiden Hauptträger gewöhnlich angenommen ist, benötigen dasselbe Gewicht wie Straßenbrücken von derselben Spannweite und 20 Fuß Breite. Für doppeltes Geleise würde ein um die Hälfte größeres Gewicht geträgen, wenn es bei kleinern Spannweiten nicht als bequem und vortheilhaft vorgezogen werden sollte, zwei gleichsam abgesonderte Brücken neben einander anzuordnen.

Es entfällt unter diesen Voraussetzungen der Bedarf:

für	30 Fuß Spannweite	120 Zentner Eisen
40	190	" "
50	270	" "
60	360	" "
70	470	" "
80	590	" "
90	740	" "
100	900	" "
110	1070	" "
120	1250	" "
130	1440	" "
140	1640	" "
150	1850	" "
160	2080	" "
170	2320	" "
180	2560	" "
190	2830	" "
200	3100	" "

Für Holzkonstruktionen ist das Material-Erforderniß folgendes:

für	60 Fuß Spannweite	120 Str. Eisen	200 Kub. Fuß Holz
70	155	" "	255 " " "
80	195	" "	335 " " "
90	245	" "	390 " " "
100	300	" "	500 " " "
110	385	" "	600 " " "
120	415	" "	700 " " "
130	475	" "	800 " " "
140	545	" "	910 " " "
150	615	" "	1025 " " "
160	690	" "	1150 " " "
170	770	" "	1275 " " "
180	855	" "	1405 " " "
190	945	" "	1550 " " "
200	1040	" "	1700 " " "

Für Dachkonstruktionen gewölbter Form können endlich zum Behufe angenäherter Anschläge die für Eisenbrücken angeführten Gewichtsbestimmungen benützt werden, wenn für die Spannweite des Daches das Gewicht der Eisenbrücke aufgesucht, und dieses auf eine Dachlänge von 300 Fuß bezogen wird. Es würde demnach das auf Blatt 8 dargestellte Dachgerippe von 175 Fuß Spannweite bei 300 Fuß Länge dem Total-Gewichte von 2320 Zentnern nahezu gleichkommen, weil dieses einer Brücke von 170 Fuß Spannweite entspricht.

Wie schon Eingangs dieses Artikels erwähnt, besteht die Eisenkonstruktion jeder Art dieser Träger nahezu aus zwei Dritttheilen Gußeisen und einem Dritttheile Schmiedeeisen.

Bei Holzkonstruktionen jedoch wäre das umgekehrte Verhältniß bei dem benötigten Eisenmaterial vorauszusetzen, nämlich von dem ganzen Eisenbedarfe $\frac{1}{3}$ an Gußeisen und $\frac{2}{3}$ an Schmiedeeisen zu rechnen.

Die Redaktion glaubt die Zweckmäßigkeit der Besprechung und Beschreibung dieses Privilegiumsgegenstandes anerkennen zu sollen, um so mehr als der Privilegiumsinhaber zur Öffentlichkeit selbst die Hand bot und diese mit den zugehörigen Zeichnungsbeilagen von eigener uneigennütziger Ausführung unterstützte — bedauert aber aus Mangel der nöthigen Ruhe diese interessante Bauart nicht mit einer entsprechenden Theorie beleuchten gekonnt zu haben, um den Wunsch zu unterstützen, die mitgetheilte Bauart möchte nicht lange ein bloßes Projekt bleiben, sondern die Thatfache recht bald durch den Erfolg das zweifellose Maß für den praktischen

und theoretischen Werth feststellen, da sich das Projekt für die Ausführung gegen frühere ähnliche und für die Baukosten unbedingt sehr vortheilhaft empfiehlt. Die unbedenkliche Zulässigkeit der Ausführung werden viele Fälle bieten, in welchen dieses System weit vertrauensvoller zur Anwendung gelangen kann, als die viel mangelhaftern und in der That bedenklichen Long- und Down'schen Bauvorschlüge sammt ihren spätern Nachbildungen sich sehr bald und häufig der großartigsten Ausführungen zu erfreuen hatten, bei welchen sich allerdings nicht Alle in Folge des Materials und der Zusammensetzung für eine längere Dauer bewährt haben.

Die für dieses System von dem Privilegiumsinhaber ausgeführten Modelle einer Brücke und einer Bogenrippe lassen durch die körperliche Darstellung dieses System vortheilhafter beurtheilen, und leisten ungeachtet ihrer außerordentlichen Zartheit in Bezug auf Tragvermögen Unglaubliches, obwohl allerdings aus dem Tragvermögen eines Modelles auf jenes der wirklichen Ausführung kein allgemein gültiger Schluß gezogen werden kann, wie wir die Kenntniß dieser Thatsache so wie die Kenntniß deren Ursache voraussetzen können.

Ed. Schmidt.

Ueber Konstruktion von Gebirgs-Lokomotiven.

Vom k. k. technischen Rathe W. Engerth.

(Fortsetzung von Nr. 21 u. 22.)

(Mit den Zeichnungsblättern 10 und 11).

Sechsrädrige Berglokomotive mit vier Cylindern, Frictionsrollen und Anwendung einer mittleren Bahnschiene, entworfen von C. Krauß, Konstrukteur in der Eggestorff'schen Maschinen-Fabrik in Linden bei Hannover.

Diese für die Semmeringbahn von dem Konstrukteur projektirte und auf Blatt 10 gezeichnete Berglokomotive zeichnet sich von vielen ähnlichen auf einem gleichen Prinzipie basirten Entwürfen, in mancher Beziehung vortheilhaft aus. Herr Krauß hat die von ihm projektirte Lokomotive im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, Achter Band, 1. Heft beschrieben, von wo nachstehende kurze Erklärung der Maschine entnommen wird.

Das Prinzip, welches der Lokomotiv-Konstruktion zum Grunde liegt, und welches für jede Steigung, sei dieselbe noch so groß, angewandt werden kann, besteht darin: auf den Bahnstrecken mit gewöhnlichen Steigungen das durch die Konstruktion der einzelnen Theile bedingte Gewicht der Lokomotive zur Adhäsion, wie bisher zu benutzen; auf den Strecken mit außergewöhnlichen größeren Steigungen aber, außer dem Gewichte der Lokomotive noch das Gewicht des Zuges als Adhäsions-Erzeuger anzuwenden; so, daß durch diese Einrichtung die durch die Adhäsion bedingte Zugkraft der Lokomotive sich stets im richtigen Verhältnisse mit der fortzubewegenden Last und der zu befahrenden Steigung vergrößert und so die Zugkraft von der anhängenden Last abhängig gemacht ist. Das Mittel hierzu bietet die Anwendung stehender Achsen mit horizontalen Rädern, welche vermittelt einer einfachen Vorrichtung durch das Gewicht des Zuges gegen eine Mittelschiene gepreßt, die Adhäsion nach Bedürfnis erzeugen.

Die Anwendung solcher Frictionsräder und einer dritten Schiene ist nicht neu, und wurde schon vor längerer Zeit in Anregung gebracht; auch ist die Mittelschiene keineswegs für das vorliegende Prinzip nothwendig, da, wenn man nicht bei Konstruktion des Oberbaues durch den Anschluß an angrenzende Bahnen beschränkt wäre, sich leicht das Prinzip auf andere Art anwenden ließe.

Die Neuheit liegt daher nur in der zu bewegenden Last als Adhäsionserzeuger*) und der hieraus entspringenden für die Praxis anwendbaren Anordnung und Konstruktion der Lokomotive.

*) Auch diese Idee wurde bereits im Jahre 1843, wenn auch noch in einer unvollkommenen Ausführung von Leitnerberger in Oesterreich in Antrag gebracht.

Anm. d. Verfass.

Konstruktion. Auf Tafel 10 gibt Fig. 1 eine Längensansicht, Fig. 2 einen Längendurchschnitt, Fig. 3 einen Querschnitt durch den cylindrischen Kessel, Fig. 4 einen Querschnitt durch die Mitte des Rauchkastens und Fig. 5 einen Grundriß nach Abnahme des cylindrischen Kessels.

Die Anordnung im Wesentlichen besteht in Folgendem:

Die Maschine trägt 4 Dampfcylinder; die beiden äußeren Cylinder von 16" Durchmesser und 24" Hub wirken auf 6 gekuppelte Räder, welche die Gesamtlast der Lokomotive zu tragen haben. Das Gesamtgewicht der Maschine wird sich bei den angenommenen Dimensionen auf circa 40 Tonnen belaufen, wozu jede Triebachse mit circa 242 Zentner und also jedes Rad mit 121 Zentner belastet ist. Die beiden innern Cylinder von 12" Durchmesser und 15" Hub wirken auf 2 vertikale Kurbel-Achsen, deren Räder durch die anhängende Last an die Schienen gedrückt werden können.

Der fortzubewegende Zug hängt an der Zugkette a (hinter der Feuerbüchse), und wirkt durch die querliegende horizontale Feder b auf 2 Zugstangen c c, welche längs des Rahmens hinlaufen, und ihrerseits mittelst kräftiger Winkelhebel d d das untere Lager e e der vertikalen Achsen gegen die Schienen pressen. Die Achsbüchsen der Lager e e bewegen sich zwischen horizontalen Führungen (Gleitbäcken), so daß bei vorkommenden Stößen, oder kleinen Widerständen auf der Bahn die Räder ausweichen und die Stöße durch die horizontale Feder b, aufgenommen werden können.

Das obere Lager der stehenden Achsen ist zwischen Federn gelegt, und wird durch die Spannung dieser so gehalten, daß demselben zwar keine Veränderung der Lage, wohl aber eine geringe Drehung gestattet ist.

Es wird diese Drehung dadurch nöthig, daß nur das untere, den Rädern zunächst liegende Lager e beim Ein- und Auslösen des Mechanismus angedrückt und losgelegt wird.

Die Entlastung und Auslösung der stehenden Achsen, welche bei Ankunft auf Stationen, beim Passiren von Ausweichbahnen oder auch beim Befahren ebener Bahnstrecken oder solcher von geringer Steigung, wo man also keine dritte Schiene anzuwenden braucht, nöthig wird, wird vom Stande des Führers aus, durch einen einfachen Mechanismus bewirkt. Ueber der schon früher erwähnten Feder b, liegt eine Schraube f, welche vermittelt Rad und Schnecke durch das Handrad g vom Führer gedreht werden kann. Das obere Ende des Hebels h steht durch eine Mutter mit der Schraube f in Verbindung und kann also durch Drehen der Plekten hin- und her bewegt werden. Unter der Feder ist ein Zugbolzen i (wie an gewöhnlichen Lokomotiven angebracht) und durch Querhalter mit dem Rahmen in Verbindung gesetzt. Das untere Ende des Hebels h greift mit einem geschlossenen Haken k einerseits um diesen Bolzen, und steht auf der anderen Seite durch die Zugkette a mit dem anhängenden Zuge in Verbindung.

In der Stellung des Hebels h, wie solche auf der Zeichnung (Längendurchschnitt) angedeutet ist, sind die stehenden Achsen durch den anhängenden Zug belastet.

Durch Drehen des Handrades g wird die Mutter am oberen Hebelende auf der Schraube nach links bewegt, während das untere Hebelende (da bei gleicher Spannung der Feder b das Gleichgewicht nicht gestört wird), dem anhängenden Zuge folgt, bis der geschlossene Haken k um den Zugbolzen i greift, und so der Zug an diesen letzteren gehängt ist. Bei fortgesetztem Drehen der Schraube (das untere Ende des Hebels h bildet von nun an den Drehungspunkt), wird die Feder b durch die Bewegung nach links immer mehr entlastet, bis

endlich die Achsen durch die Zugstangen c c und die nun verkehrt wirkenden Winkelshebel d aus einander gedrückt und von einander gehalten, entfernt werden können.

Die Entlastung ist nun geschehen, und der Zug hängt an einem festen Bolzen, wie es gewöhnlich bei Lokomotiven der Fall ist.

Will man bei einer bevorstehenden Steigung der Bahn die Räder in Angriff bringen, so bewirkt man dieß auf entgegengesetztem Wege, indem man durch Drehung des Handrades g die Mutter am oberen Hebelende h nach Rechts bewegt; hierdurch wird die Feder immer mehr belastet und endlich dem Bolzen i abgenommen und durch die Feder b getragen.

Auch für Thalfahrten, bei welchen zur Verhütung von Unglücksfällen eine kräftige, sichere Bremse Nothwendigkeit ist, kann man die Räder an der Mittelschiene in Wirkung bringen.

Für diesen Zweck steht das untere Ende des Hebels h durch kurze Zwischenbügel mit einem Hebel m in Verbindung. Dieser ist auf der Mitte einer Welle festgekeilt, welche auf beiden Seiten 2 Klauen n zur Bewegung der Pufferstangen trägt; der nachfolgende Zug drückt nun beim Bergabfahren auf die Puffer o, und wirkt so durch die oben erwähnten Hebel m und h und durch die Feder b auf die stehenden Achsen zc., wie schon oben gezeigt wurde *).

Das Hebelverhältniß, welches durch die Hebellängen d und h entsteht, ist für die richtige Uebertragung der anhängenden Last auf die vertikalen Achsen zur Erzeugung der Adhäsion Erforderniß.

Ist dieses Hebelverhältniß einmal richtig bestimmt, so wird unter gleichen Witterungsverhältnissen und verschiedenen Steigungen die Lokomotive die respektive Vergrößerung der Adhäsion selbst übernehmen; für die bei schlechterer Witterung nöthige größere Adhäsion könnte man den Führer leicht in den Stand setzen, das Hebelverhältniß nach Bedürfniß zu reguliren und auf das Minimum zu reduzieren.

Einige Detail-Konstruktionen, in so weit sie von Wichtigkeit für den Gang der Maschine sind, bedürfen nun noch nähere Beschreibung.

Vorerst einige Worte über die Verbindung der stehenden Achsen mit dem Gestelle der Lokomotive. Die vertikalen Achsen liegen in einem beiderseitig am Rahmen und oben mit dem Kessel verbundenem Gerüste aus starken Blechtafeln, welches auf diese Weise ein solides Ganze mit der Lokomotive bildet.

Man wird sich Anfangs leicht zu der Meinung hinneigen, daß diese feste Verbindung der stehenden Achsen mit dem Rahmen, wodurch erstere genöthigt werden, den vertikalen Bewegungen der Maschine, welche von dem Spiele der Federn herrühren, zu folgen und an der Mittelschiene auf- und abgleiten, Nachtheile für den ruhigen Gang der Maschine mit sich führen, und man genöthigt wäre, das Gerüst der beiden Achsen von den Schwankungen der Maschine unabhängig zu machen. Es wäre dieß leicht zu bewerkstelligen, indem man z. B. dem ganzen Gerüste mit den stehenden Achsen zc. statt des Rahmens, die Achsen oder Achsbüchsen der beiden nächstliegenden Triebräder als Stützpunkt gebe; durch die Erschütterungen und Stöße, welche die Maschinenteile bei dieser Einrichtung zu erleiden hätten, würden letztere jedoch wohl vielen Reparaturen ausgesetzt sein.

*) Als Bremse können wohl die Räder der Mittelschiene nicht dienen, da sie nicht festgehalten werden können, daher auch keine gleitende, sondern bloß die geringe rollende Reibung zu überwinden ist. Würden übrigens diese horizontalen Räder beim Bergabfahren als Bremse für die Bewegung hinderlich wirken, so wäre ihre Anwendung auch beim Bergauffahren, wo sie ebenfalls als Bremsen wirken würden, nicht zulässig. Anm. d. Verfassers.

Eine andere Anordnung ließe sich dadurch treffen, daß man dem Gerüste einen festen Drehpunkt gebe, während die andere Seite mit Achsen zc. in einer besonderen Tragfeder hängend, beim Festklemmen der Räder an den Schienen von den Schwankungen der Lokomotive isolirt wäre.

Bei näherer Betrachtung jedoch stellen sich die Einrichtungen als unnöthig und überflüssig heraus, und ist der festen Verbindung der Gerüste der Vorzug zu geben. Die besagten Schwankungen entstehen hauptsächlich durch die kleinen Widerstände, welche sich den Rädern bei der Stoßfuge der Schienen entgegenstellen und wiederholen sich daher bei gewöhnlichem ruhigen Gange der Maschine in den kurzen Zeiträumen, welche zum Durchlaufen einer Schienenlänge nöthig sind. Da nun überhaupt die Fahrgeschwindigkeit auf Steigungen geringer ist, als auf ebenen Bahnen, außerdem der Durchmesser der inneren Räder noch bedeutend kleiner, als jener der äußeren gekuppelten Räder ist, und deshalb die ersteren zum Durchlaufen eines Raumes fast die doppelte Anzahl Umgänge nöthig haben; so wird denselben dadurch gestattet, den Bewegungen der Maschine zu folgen und nöthigenfalls (selbst bei plötzlichen Stößen) in einer flachen Kurve an der Mittelschiene auf und abzulaufen, und es wird durch das Festklemmen an der letzteren weder die Elastizität der Federn gehemmt, noch den äußern Rädern die Möglichkeit genommen bei außergewöhnlichen Widerständen und Stößen auszuweichen und dieselben durch die Federn aufnehmen zu lassen.

Daß durch dieses geringe Ab- und Auflaufen an der Mittelschiene gar ein Heben der Maschine, wodurch dieselbe entgleist würde, zu befürchten sei, ist nun gar nicht anzunehmen, da das Maximum der Adhäsion der horizontalen Räder, also die Kraft, welche beim Auflaufen an der Mittelschiene allein ein Heben der Lokomotive bewirken könnte, gegen das Gewicht der letzteren gar nicht in Rechnung zu bringen ist, und ungefähr nur $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{30}$ desselben beträgt.

Durch die Seitenschwankungen der Lokomotive, so wie durch das in Kurven stattfindende durch die Centrifugalkraft begründete Drängen gegen den äußeren Schienenstrang, würde ferner ein einseitiger Druck gegen die Mittelschiene und in Folge dessen ein Seitwärtsdrängen dieser letzteren zu befürchten sein; es ist deshalb die Einrichtung getroffen, daß die hinter der Feuerbüchse liegende horizontale Feder b zugleich als Balancier in Wirkung kommt, indem dieselbe sich im Mittelpunkt um einen Bolzen drehend, stets einen auf beiden Seiten der Mittelschiene gleichen Druck erzeugt.

Zur Erzielung eines regelmäßigen Ganges der Maschine werden die beiden Kurbeln einer Triebachse stets unter einem Winkel von 90° zu einander gestellt, da hierbei die Maximal-Leistungen auf 4 Punkten des Kreises vertheilt sind, und deshalb am vortheilhaftesten in Wirkung kommen. Durch die Einrichtung, die Feder b als Balancier in Wirkung zu bringen, ist im vorliegenden Falle die Anwendung einer Kurbelstellung unter 90° für die stehenden Achsen unmöglich gemacht, und es stehen hier die Kurbeln einander gegenüber, so daß die höchsten und tiefsten Kolbenstände in beiden innern Cylindern zu gleicher Zeit eintreten. Bei einer Kurbelstellung unter 90° würde nämlich bei jedem Kolbenhube ein Oscilliren der Feder b und in Folge dessen ein seitwärts Hin- und Herschwanke der Lokomotive zu befürchten sein, welches jedoch durch die Anwendung einander gegenüberstehender Kurbeln hier um so leichter beseitigt werden konnte, da die, bei den höchsten und tiefsten Kolbenständen entstehenden todten Punkte durch die 6 gekuppelten Räder, welche selbst bei sehr bedeutenden Steigungen für diesen Zweck noch genugsam belastet sind, überwunden werden.

Die Anwendung der stehenden Achsen mit horizontalen Rädern *z.*, macht ferner eine Kuppelung dieser Räder nöthig, da ohne eine solche leicht der Fall eintreten könnte, daß durch vorkommende Stöße ungleiche Abnutzung der beiden Räder oder durch theilweises Rutschen an der Schiene ein Rad gegen das andere zurück bliebe, wodurch also die bedingte Kurbelstellung verändert würde. Da sich nun die Räder nach verschiedenen Richtungen drehen, so würde die Konstruktion einer Kuppelung für dieselben mit vielen Schwierigkeiten verknüpft sein, welche jedoch durch Anwendung gegenüberstehender Kurbeln behoben sind. Es treten für diesen Zweck die Kolbenstangen der beiden innern Cylinder durch die mit Stopfbüchsen versehenen Cylinderböden hindurch, und wirken hier auf 2 Hebel A A, welche auf einer gemeinschaftlichen kräftigen Welle B festgekittet sind, und bei Bewegung der Kolbenstange hin- und herschwingen, so daß auf diese Weise durch die Torsionsfestigkeit der Welle B eine Kuppelung der beiden Räder hergestellt ist.

Man könnte um die Konstruktion zu vereinfachen, statt der beiden innern Cylinder einen solchen von größerem Querschnitte anwenden, welches ebenfalls durch die angewandte Kurbelstellung gestattet ist. Da jedoch bei gemeinschaftlicher Schiebersteuerung für beide Räder, falls der Führer früher Dampf in die Cylinder läßt, als den Rädern, durch die Friktion an der Mittelschiene ihre Drehungsrichtung gesichert ist, sich leicht ein Rad in verkehrter Richtung drehen könnte, und außerdem diese Konstruktion gänzlich unwesentlich ist, so sind hier zwei Cylinder jeder mit einem separaten Schieber projektirt. Die Schiebersteuerung geschieht durch ein lose auf der Welle sitzendes für das Rückwärtsfahren umschlagendes Excentrif, und es ist, da es in diesem Falle als unnöthig erscheint, keine Expansionsvorrichtung angewandt.

Die Dampfzuführung wird durch den Regulator D (auf dem Kessel) gemeinschaftlich für die 4 Cylinder der Lokomotive bewirkt.

Für die beiden innern Cylinder ist außerdem noch ein besonderer Absperrschieber E im Rauchkasten angebracht, welcher vom Führer nach Bedürfnis geöffnet oder geschlossen werden kann.

Die übrige Konstruktion der Lokomotive, welche aus den Zeichnungen deutlich zu ersehen ist, zeigt nichts Neues, weshalb sie wohl keiner näheren Beschreibung bedarf; nur über den Kessel müssen noch einige Worte gesagt werden.

Der Kessel unterscheidet sich von den bisher bei Lokomotiven angewandten dadurch, daß der gewöhnlich cylindrische Kesseltheil (zwischen Feuerbüchse und Rauchkasten) hier aus zwei cylindrischen Theilen besteht, welche in der Mitte durch eine querliegende starke Blechtafel verankert und durch Winkelisen verbunden sind. Durch Oeffnungen in dieser Ankertafel ist die Kommunikation des Wassers zwischen dem oberen und unteren Kesseltheile hergestellt. Der Vortheil dieser Konstruktion liegt hauptsächlich darin, daß man eine große Anzahl Heizröhren anbringen und so die Feuerfläche bedeutend vergrößern kann. Zur Erreichung dieses Zweckes werden oft ovale Kessel angewandt, und durch Anker in dieser Form erhalten, wobei man jedoch höchstens einige Zoll von der Kreisform abweichen darf, um die nöthige Sicherheit für den starken Dampfdruck nicht zu verlieren, und sich also zwischen sehr engen Grenzen bewegt. In vorliegender Konstruktion sind die Vortheile dieser ovalen Kessel mit denen der cylindrischen (hinsichtlich Sicherheit) verbunden, und ist derselbe deshalb von mir angewandt. „Da ich jedoch in Erfahrung gebracht habe, daß ein Kessel ähnlicher Konstruktion bereits von Herrn E. Kessler, Direktor der Maschinen-Fabriken in Karlsruhe und Esslingen im Jahre 1850 ausge-

führt, und demselben in mehreren Staaten patentirt worden ist, so kann ich diese Kesselfonstruktion nicht mehr als mein Eigenthum betrachten*).

Zur Vergrößerung der direkten Heizfläche ist die Feuerbüchse durch eine Wand geschieden, welche, um die Rostfläche nicht zu verkleinern, circa 12" über dem Rost beginnt und nach oben durch ein Rohr mit der Feuerbüchsen-Decke in Verbindung steht, wodurch letztere zugleich einen kräftigen Anker erhält.

Diese Konstruktion ist bereits von verschiedenen Lokomotiv-Fabrikanten *z.* B. von Wilson in Leeds mit Vortheil angewendet worden.

Die Hauptdimensionen der Lokomotive, wie solche in den Zeichnungen angedeutet sind, bestehen in Folgendem:

Die Lokomotive trägt 4 Cylinder.

2 Cylinder von	16" engl. Durchmesser
Kolbenhub	24" „ „
6 gekuppelte Räder von	3' 6" „ „
2 Cylinder von	12" „ „
Kolbenhub von	15" „ „
2 Räder	2' 3" „ „
Heizfläche der Feuerbüchse	= 129.76 □'
Länge der Heizröhren	= 14' engl.
Durchmesser außen	2"
Anzahl	264 Stück
Heizfläche	1921.9 □' engl.
Total-Heizfläche	2051.6 □' „
Radstand	10' 4" „

Ungefähres Gewicht der Lokomotive mit Wasser circa 40 Tonnen.

Die Dimensionen der vorliegenden Lokomotive sind den Bedingungen angepasst, welche in dem Preisanschreiben des k. k. österreichischen Ministeriums für Handel und Gewerbe für die Fahrten über den Semmering gestellt wurden.

Für eine Leistung, wie solche die Lokomotive Bavaria von Maffei hervorzubringen im Stande ist (119 Zentner Zugkraft) fällt auf die stehenden Achsen eine Zugkraft von 48.254 Ztr. wonach jede der stehenden Achsen mit $\frac{48.254 \cdot 10}{2} = 241.27$ Ztr. belastet werden,

und hiernach das Hebelverhältniß verändert werden müßte. Nach Vorschrift der angeführten Preisanschreibung darf man bei Konstruktion der Lokomotive kein Rad mit mehr als 125 Ztr. belasten; da jedoch diese Beschränkung hauptsächlich wegen des Oberbaues vorgeschrieben ist, in diesem Falle aber die Belastung des Rades nicht in demselben, sondern durch das Gegeneinanderdrücken der Räder nur in die Mittelschiene fällt, so kann man hier die Belastung bis auf 250 oder 300 Ztr. per Achse steigern, obgleich jede dieser Achsen nur ein Rad trägt.

Die ganze Konstruktion der Lokomotive, die Anordnung der Friktionsrollen, der senkrechten Krummachsen zur Bewegung derselben, die Regulirung der Pressung durch die Größe des fortzubringenden Zuges, die Behebung des schädlichen Einflusses einer Seitenbewegung der Maschine durch das Spiel der Zugfeder, als Balancier *z.* *z.*, erscheint bei diesem Projekte theils neu, theils mehr durchdacht und praktisch ausführbarer, als dies bei allen früher vorgelegten ähnlichen Projekten der Fall war, obgleich sich noch manche Bedenken gegen die brauchbare Anwendung solcher Lokomotive aufdringen und bei einer Benützung derselben sicher noch neue Anstände zu beheben wären.

*) Die erste Anwendung eines aus zwei cylindrischen Theilen bestehenden Röhrenkessels, ganz in der hier projektirten Weise, dürfte von Crampton, bei der von ihm im Jahre 1848 konstruirten Lokomotive „Liverpool“, welche auch in dem Werke: „Explanation of the Machinery of Locomotive Engines forming the first Volume of the new edition of Tredgold on the Steam-engine, 1850“ beschrieben und gezeichnet ist, gemacht worden sein.

Ohne aber in eine nähere Erörterung der einzelnen Bedenken gegen das Projekt, der Kesselform, Achsenstellung, der vielen Bestandtheile, des Schmieren der senkrechten Achsen zc. einzugehen; so erscheint vor allem die Anwendung einer Mittelschiene einer praktischen Ausführung einer solchen Lokomotive hinderlich.

Nicht bloß die größeren Baukosten der Bahn, auch die Schwierigkeit der Erhaltung der richtigen Lage dieser Mittelschiene und andere Umstände sind zu berücksichtigen, weshalb sich auch die zur Prüfung der eingelangten Projekte für Semmering-Lokomotive bestandene Kommission gegen die Verwendung solcher Lokomotive, welche einen andern als den gewöhnlichen Oberbau bedingen, ausgesprochen hat.

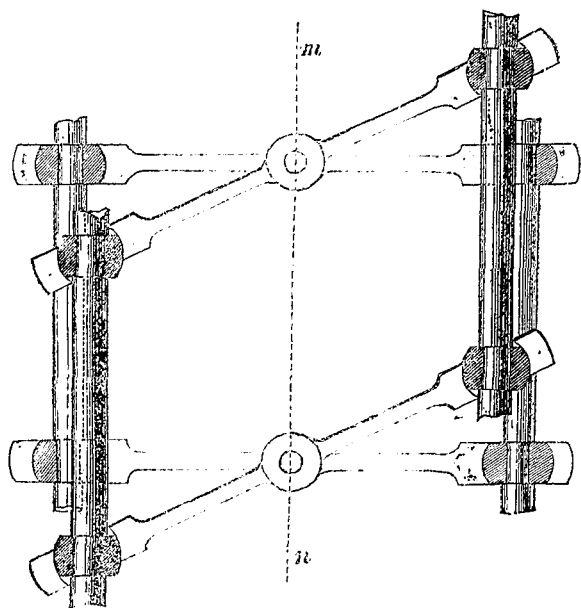
Achträderige Lokomotive mit verschiebbaren Achsen, entworfen in der Maschinen-Fabrik Esslingen.

Von der Maschinen-Fabrik Esslingen liegen vier Skizzen für die Konstruktion von Semmeringlokomotiven vor, nach welchen theils das ganze Gewicht, theils bloß ein Theil desselben zur Erzeugung von Adhäsion benützt wird, und welche eine besondere Beachtung verdienen.

Die auf Blatt 11, Fig. 2 gezeichnete Lokomotive ist achträderig; die Dampfkraft wird von den schief liegenden Cylindern an eine am Hauptrahmen angebrachte Freischse, und von da aus durch feste Kupplungen an die acht zusammen verbundenen Triebäder übertragen.

Unter dem Hauptrahmen der Maschine befinden sich an dem vorderen Kesselfende und unter der Feuerkiste zwei drehbare Gestellrahmen, welche sich aber von den gewöhnlichen Drehgestellen wesentlich unterscheiden, und in welchen die mit der Freischse gekuppelten Triebäder liegen.

Ein solches Gestelle besteht nämlich nicht aus einem festen Rahmen mit einem innerhalb desselben angebrachten Drehpunkte, sondern bloß aus zwei auf beiden Seiten der Maschine auf den Achsenzapfen aufliegenden Trägern, von welchen jeder in seiner Mitte einen Drehungspunkt (zugleich Auflagepunkt des Kessels) erhält. Die Nabenachsen sind mit ihren kugelförmigen Zapfenlagern in diese Träger so hinein gelegt, daß sich die Lager in den Lagerführungen dieser Träger drehen können, und erst die Achsen selbst die beiden Träger zu einem Gestelle verbinden, welches aber durch die bemerkte Drehbarkeit der Lager in den Lagerhaltern sich zu einem verschobenen Parallelogramme stellen kann. Durch diese Anordnung werden sich in einer Krümmung, wie aus der beistehenden Figur ersichtlich ist, die Achsen der Gestelle verschieben



können, wobei dieselben aber immer zu der fixen Linie der beiden Drehpunkte parallel und senkrecht auf der Längsachse der Lokomotive verbleiben. Die Maschine kann so konstruirt werden, wie sie in der Skizze gedacht ist, daß nämlich das Tenderwasser und der Brennstoff auf einem angehängten Tender untergebracht wird; wenn aber auf jedem Triebade eine Belastung von 120 Zentner gestattet wird, so unterliegt es um so weniger einem Anstande, das Tenderwasser und den Brennstoff auf die Maschine selbst zu verlegen, als noch hinter der Feuerkiste eine Achse des hinteren Gestelles liegt, daher selbst bei Entfernung des Tenders keine nachtheilige überhängende Last vorkommt.

Die Idee zur Projektirung dieser Untergerüste ist einer kleinen von Baldwin gebauten Lokomotive der k. württembergischen Staatsbahn, welche aber gegenwärtig nicht mehr in Benützung ist, entnommen, außerdem sollen solche Kugellager auch bei einigen Tenders dieser Bahn mit Erfolg verwendet werden.

Das bei diesen projektirten Gestellen zu Grunde liegende Prinzip ist offenbar dasselbe, welches in neuerer Zeit vielfältig bei Eisenbahnwagen angewendet wird, und auch auf den k. k. österreichischen Staatsbahnen zur Beseitigung der gewöhnlichen drehbaren Untergerüste der achträderigen Personenwagen, wenn auch in einer andern Form, indem nämlich jede Achse durch die Feder an den Kasten so gehängt wird, daß sie sich senkrecht auf die Bahnrichtung verschieben kann, angenommen wurde.

Die mittlere am Hauptrahmen angebrachte Freischse ist mit den Steuerungs- und Pumpen-Excentriks versehen; die Belastung auf die acht Triebäder ließe sich sehr gleichförmig vertheilen, und wenn die Anwendung der beschriebenen Untergerüste sich als zulässig herausstellen sollte, so würde ein einfacher und solider Bau der ganzen Lokomotive möglich und die Konstruktion einer kräftigen Berglokomotive erreicht, bei welcher, was sehr wesentlich ist, das ganze Gewicht der Maschine und des Tenders als Adhäsionsgewicht wirksam wäre.

Obgleich nun eine solche Lokomotive viele Vortheile verspricht, so dringen sich bei näherer Prüfung dieses Systems doch einige Bedenken auf.

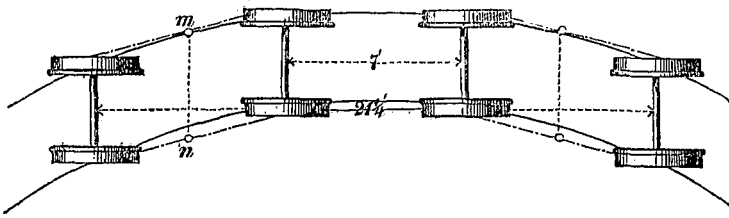
Die Ausführung dieser Untergerüste dürfte für so große Belastungen schwierig sein, und ehe eine allgemeine Anwendung derselben empfohlen werden könnte, müßten die Erfolge eines durch längere Zeit zu beobachtenden Versuches abgewartet werden. Die an der kleinen oben erwähnten Baldwin'schen Lokomotive und den Tenders gemachten Erfahrungen dürften nicht maßgebend sein; da bei ersterer die Belastung der Achse nur gering war, bei letzterer überdies die beweglichen Lager in festen Rahmen liegen. Auch haben die 4 Träger dieser Gestelle das ganze Gewicht der Lokomotive zu halten, ein Bruch eines solchen Trägers hat sogleich den Sturz der Maschine zur Folge.

Durch diese Bedenken ist zwar die Möglichkeit einer dauerhaften Ausführung nicht abgesprochen, es erscheint aber nicht rathsam, vor der Berichtigung derselben eine Ausführung gleich bei vielen Maschinen vorzunehmen.

Das wichtigste und entscheidende Bedenken gegen die Einführung solcher Maschinen, ist aber die sich stets parallel bleibende Stellung der Achsen.

Die Beweglichkeit der Lokomotive für das Einstellen der Achsen in einem Bogen ist nämlich nur eine theilweise, ja zum großen Theile nur scheinbare; denn wenn die Maschine in eine Krümmung einfährt, so werden sich zwar die einzelnen Achsen so verschieben können, daß alle Räder des äußeren Schienenstranges sich an denselben anlegen, wodurch allerdings der nicht zu übersehende Vortheil erreicht wird, daß

sich die konischen Spurflächen der Räder auf dem entsprechenden, die Abwicklung der Kreisumfänge ermöglichenden Durchmesser einstellen können, und daher das Schleifen eines Rades vermieden wird; allein wie aus beistehender Figur ersichtlich ist, bleibt die Stellung des Rades gegen die Schiene genau eine solche, wie bei einem vierräderigen steifen Fuhrwerke.

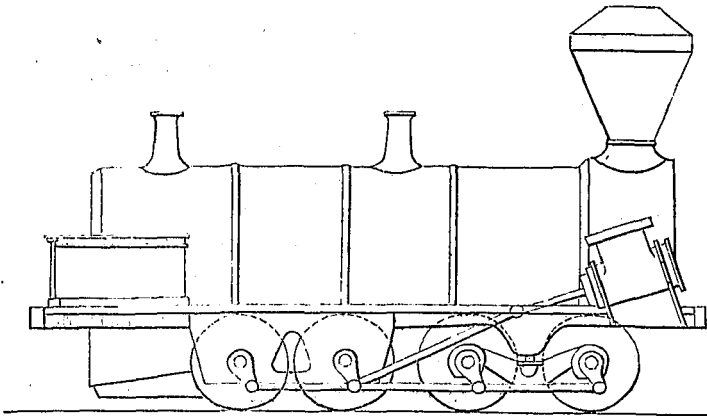


Die Maschine ist daher wie zwei in einander liegende vierräderige steife Fuhrwerke zu betrachten, von welchen das innere 7' das äußere aber 21 Fuß Achsenstellung hat.

Diese Lokomotive würde daher auch leichter durch die Kurven durchgehen, als wenn alle 4 Achsen am Rahmen fest wären, weil die mittleren Räder ausweichen können; sie kann aber nicht leichter sich bewegen als wie ein vierräderiges Fuhrwerk von 21 Fuß Achsenstellung, und ein solches ist bei einer Belastung von mehr als 100 Ztr. per Rad durchaus nicht zulässig.

Dieses System der verschiebbaren Achsen wird zwar, wie oben bemerkt, bei Personenwagen selbst bis zu einer Achsenstellung von 21 Fuß angewendet, obgleich auch bei diesen ein kontinuierliches Abrutschen und Einschnelden der Spurkränze gegen die Schienen stattfindet; allein die Belastung von 20 bis 25 Ztr. per Rad ist verhältnismäßig so gering, daß der Nachtheil dieser Stellung, besonders bei Radien von 200 bis 500', von dem Vortheile des ruhigeren Ganges der Wagen, verglichen zu jenen mit beweglichen Gestellen überwiegend ist. Bei Lokomotiven aber, wo eine parallele Achsenstellung der sechsräderigen Lokomotive von 10 Fuß bei Krümmungen von 100' Radius bereits nicht als zulässig erkannt wurde, bleibt die Anwendbarkeit der 21 Fuß weiten parallel bleibenden, wenn auch verschiebbaren Achsen immer sehr fraglich.

Aus dem Bestreben die Achsenstellung zu vermindern und den Vortheil eines größeren Adhäsionsgewichtes zu erreichen, ist beistehende Kombination von festen und verschiebbaren Achsen entstanden.



Die Anordnung dieser Lokomotive ist im Wesentlichen ganz jene der gewöhnlichen achträderigen Maschinen mit einem beweglichen Vordergestelle, nur ist eben dieses Vordergestelle wie das bei der vorhergehenden Lokomotive beschriebene Gestelle mit verschiebbaren Achsen konstruirt und könnte daher mit den am Hauptrahmen angebrachten festen Triebrädern mittelst Gestänge gekuppelt werden.

Bei dieser Anordnung würde eine Achsenstellung von bloß 13 Fuß und die Benützung des ganzen Gewichtes der Maschine zur Erzeugung von Adhäsion erzielt werden. Eine solche Lokomotive ließe sich für

den Semmeringdienst hinreichend kräftig konstruiren und wäre in Bezug des leichten Durchlaufens von scharfen Krümmungen der vorhergehenden offenbar vorzuziehen, vorausgesetzt, daß sich die angetragene Konstruktion des Vordergestelles bewähren, und eine parallele Achsenstellung in der hier beantragten Weise von 13 Fuß als zulässig erkannt würde.

Zehnräderige Lokomotive mit drei festen Achsen und einem beweglichen Vordergestelle. Entworfen in der Maschinen-Fabrik Öflingen.

Eine Kuppelung aller Räder der Maschine führte bis jetzt immer auf eine parallele Stellung aller Achsen; da nun letzteres bei den sehr scharfen Kurven der Semmeringbahn als nicht zulässig erkannt wird, so versuchte die Maschinen-Fabrik eine Kombination der Maschine, bei welcher wenigstens der größte Theil des Gewichtes der Lokomotive auf die mit einander gekuppelten Räder übertragen wird.

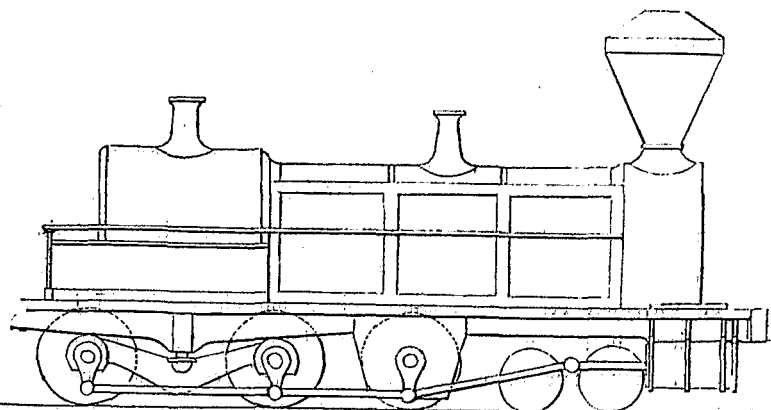
Unter dieser Annahme wurde die auf Blatt 11, Fig. 1 gezeichnete Lokomotive entworfen.

Die Maschine ist der Hauptsache nach wie eine gewöhnliche achträderige Lokomotive mit einem beweglichen Vordergestelle konstruirt, nur sind statt vier, sechs mittelst Gestänge zusammengekuppelte Räder angebracht und das Vordergestelle ist möglichst weit vorgeschoben worden, weshalb auch schief liegende Dampfcylinder projektirt erscheinen.

Obgleich bei dieser Anordnung das auf das Druckgestelle aufgelegte Gewicht, so wie jenes des angehängten Tendlers für die Erzeugung der Adhäsion verloren geht, so wäre noch immer der Vortheil erreicht, daß auf die drei nahe an einander gestellten gekuppelten Achsen ein Adhäsionsgewicht von circa 600 Zentner gelegt werden kann, und daß durch die Anbringung eines Drehgestelles die Radreise des ersten Räderpaares weniger angegriffen werden.

Es bleibt aber zu besorgen, daß durch die nothwendige größere Belastung der sechs Triebräder auf die Räder des Vordergestelles eine zu geringe Belastung entfällt, was bei Maschinen mit beweglichen Gestellen aus Sicherheitsrücksichten immer zu vermeiden ist, da solche Lokomotive, wie die Erfahrung lehrte, sehr leicht das Geleise verlassen. Auch sind die Nachtheile einer weiten Achsenstellung in Rücksicht auf die Durchfahung scharfer Kurven nicht behoben, denn immer noch beträgt die maßgebende Entfernung des Reibnagels am Druckgestelle von der letzten Achse, also die Sehne, in welche sich die Maschine im Bogen einstellen muß, circa 14 Fuß, wenn auch die Achsenstellung der gekuppelten Räder bloß 7 1/2 Fuß groß ist.

Um bei drei gekuppelten Triebrädern und Benützung eines größeren Adhäsionsgewichtes eine größere Beweglichkeit der Maschine bei Durchfahung scharfer Kurven, als bei dem vorhergehenden Projekte zu erhalten, wurde von der Maschinenfabrik auch beistehende Konstruktion versucht.



Diese aus der Kombination der vorhergehend beschriebenen Konstruktionen entstandene Lokomotive hat ein vorderes um einen in dessen Mitte angebrachten Drehnagel bewegliches Druckgestelle, in der Mitte des Rahmens eine feste Triebachse, und unter der Feuerkiste ein um zwei Punkte drehbares Gestelle mit verschiebbaren Achsen nach der Konstruktion der auf Blatt 11, Fig. 1 beschriebenen Lokomotive.

Die Maschine könnte auch ohne beigehängten Tender laufen, da sich auf die 5 Achsen ohne Anstand das Tenderwasser und der Brennstoff-Vorrath auflegen ließe. Wenn die Ausführbarkeit und Dauerhaftigkeit des Hintergestelles außer Zweifel stünde, so würde dieses Projekt viele Vortheile darbieten, obgleich auch diese Maschine die Bedingungen einer vollkommenen Gelenkigkeit nur zum Theile erfüllt.

Die Achsenstellung der sich parallel bleibenden Achsen beträgt nämlich noch immer 11 Fuß, und die nachtheilige Wirkung derselben wird noch durch den Umstand vermehrt, daß sich die Maschine nicht in eine Sehne von dieser Länge sondern in jene der Entfernung beider Drehpunkte, d. i. in eine Sehne von circa 17' einstellen muß, wobei noch die Stellung des mittleren, u. z. des am meisten belasteten Triebräderpaares in eine ungünstigere Stellung gelangt, als dieß bei einer sechsräderigen Maschine von 11 Fuß Achsenentfernung, welche aber schon als für so scharfe Kurven zu steif erkannt wird, der Fall ist.

Das auf den Laufrädern des Druckgestelles ruhende Gewicht geht zwar für die Adhäsion verloren, doch ist es mit Rücksicht auf das benützte Tendergewicht nicht so groß wie bei anderen Maschinen mit Druckgestellen, und könnte einer übrigens alle Bedingungen erfüllenden Konstruktion geopfert werden; obgleich es immer wünschenswerth bleibt, daß die Anordnung der nicht als Triebräder benützten Räderpaare eine solche sei, daß eine allenfällige später als brauchbar sich herausstellende Kuppelungsart mittelst Kette, Räder oder Gestänge auch nachträglich an die Maschine angebracht werden könnte, was bei diesem Projekte wegen der Lage des Drehbolzens und dem ungleichen Räderdurchmesser nicht der Fall ist.

(Fortsetzung folgt.)

Gestaltung der Lehre über Wärme und ihre Anwendung bei Voraussetzung ihrer Materialität; mitgetheilt von A. . . . M. . . .

Widmung.

Nach den vielen werthvollen über Beheizung und zweckmäßige Konstruktion der Heizöfen erschienenen Schriften des genialen und verdienstvollen Veteranen Professor Meißner, so wie nach den vielfältigen praktischen Versuchen, die derselbe mit dem günstigsten Erfolge im Gebiete der Pyrotechnik ausgeführt, dürfte es den Lesern dieser Blätter gewiß nicht unwillkommen sein, in dem folgenden Aufsatze, die pyrotechnischen Grundlagen betreffend, mit den wissenschaftlichen Ansichten, Grundsätzen und Theorien Meißner's über das Wesen der Wärme, ihre Entstehung und Erzeugung, so wie über ihre zweckmäßige Benützung und Verbreitung näher bekannt zu werden.

Wärme, ihr Verhalten zu andern Körpern und Rücksichten bei ihrer Benützung zu pyrotechnischen Zwecken.

Die Wärme — dieser mächtigste Hebel in der gesamten Naturthätigkeit — hat zwar zu allen Zeiten auch in die Verhältnisse des geselligen Lebens großen Einfluß genommen; aber nie noch, so weit die Geschichte der Vorzeit Kunde gibt, hat dieser Eingriff jene Höhe erreicht, in welcher derselbe gegenwärtig unserem Auge entgegen tritt. Denn wenn wir in der Vergangenheit mit der Erwärmung unserer Wohnungen, mit der Bereitung der Speisen und Getränke und mit

dem Betriebe der meisten Gewerbe vom Feuer abhängig waren, so findet dagegen in der Gegenwart dieser Einfluß nicht nur in weit höherem Maße statt: sondern wir vertrauen den Kraftäußerungen des mächtigsten und darum auch gefährlichsten Elementes auf den Dampfschiffen und Eisenbahnen in immensen Quantitäten unser Vermögen und täglich Tausende von Menschenleben an; ja wir können mit Sicherheit voraussehen, daß dieses Wagniß in rascher Zunahme begriffen sei.

Unter solchen Umständen glauben wir also vollkommen gerechtfertigt zu sein, wenn wir das Bedürfniß fühlten, Rundschau zu halten und zu erheben, was die Wissenschaft neuerer Zeit für diesen hochwichtigen Gegenstand etwa Neues gebracht habe, weil ohne Zweifel selbst der kleinste Fortschritt im Felde dieses sublimen und so ungemein einflußreichen Zweiges des menschlichen Wissens von überaus wichtigen Folgen sein könnte.

In diesem Bestreben die gesammte physikalische Literatur emsig durchforschend, fanden wir zwar bald, wie viel Schönes, Großes und Bewunderungswürdiges der mathematische Calcul zur näheren Beleuchtung jener Bewegungen (Oscillationen, Vibrationen, Undulationen, Schwingungen) geleistet habe, welche, vergesellschaftet mit Wärmephänomenen, in der allgemeinen Naturthätigkeit wahrnehmbar sind. Aber mit eben so großem Erstaunen drang sich uns zugleich die Ueberzeugung auf: daß man mit unbegreiflicher Gleichgiltigkeit eine lange Reihe von Jahren hindurch über alle anderweitigen Beziehungen der Wärmeerscheinungen hinweggesehen, und selbst die Frage: „ob diesen Erscheinungen ein eigenthümlicher Stoff, ein körperliches Wesen, zu Grunde liege, oder ob die Ursache derselben eine allen Körpern angehörige Eigenschaft sei?“ eben so gleichgiltig hingestellt hatte.

Höchlich befremdet über dieses negative Ergebnis unserer Forschung, glaubten wir sonach auch in der chemischen Literatur der Rundschau pflegen zu sollen; weil doch — wie jeder Laie weiß — das Feuer und seine Erfolge keinen Zweig der Naturwissenschaft häufiger und inniger berühren, als gerade das Fach der Chemie.

Aber auch hier fanden wir in einer Anzahl von Lehrbüchern die Ursache der Wärme nicht beachtet, sondern mit noch größerer Gleichgiltigkeit als in physikalischen Schriften übergangen, bis uns endlich der Zufall auf ein chemisches Werk führte, in welchem eine besondere Abhandlung über die Wärme die erste Stelle einnimmt, und, trotz des dem Zwecke des Werkes entsprechenden gedrängten Styles, mehrere Druckbogen ausfüllt *).

Das sorgfältige Studium dieses umfangreichen Werkes — denn wie ein Roman darf dasselbe, wenn sein Wesen aufgefaßt werden soll, allerdings nicht gelesen werden — belehrt uns auch sehr bald, daß dasselbe in ungemein deutlicher Sprache abgefaßt, sehr viel neue Ansichten enthalte, und eben dadurch selbst, in Beziehung auf die allgemeinsten Principien der Wissenschaft der ganzen übrigen chemischen Literatur schroff gegenüberstehe; daß darin diese neuen Ansichten mit einem großen Aufwande von strenger Logik bis zu den letzten Zweigen des aufgestellten Systems in ununterbrochenem Zusammenhange durchgeführt seien; daß endlich nach diesem neuen Systeme sogar an den letzten Grenzen desselben, d. i. im Gebiete des praktischen Lebens gar manche Erscheinungen der Naturthätigkeit konsequent und ungezwungen erklärt werden könnten, die bis dahin den unergründlichen Räthseln zugezählt worden waren.

*) P. L. Meißner's Neues System der Chemie. 3 Bände, 1835 — 38 bei Witwe Mösl in Wien.

Dieser zuletzt angeführte Umstand nun ist es insbesondere, der uns bestimmt, die Aufmerksamkeit des gebildeten, intelligenten und namentlich des technischen Publikums auf M.'s System hinzuleiten, und nur um so mehr vorzugsweise jene Punkte in Kürze näher zu bezeichnen, bei welchen dasselbe von den früheren Ansichten abweicht; als wir in Verfolgung unseres Hauptzweckes nicht selten in den Fall kommen werden, fragen zu müssen: ob M.'s Ansichten zur Erklärung räthselhafter Erscheinungen im Gebiete der Wärmelehre weiter führen können als andere, und als wir — sonderbar genug, da M.'s System bereits seit mehr als 20 Jahren durch den Druck veröffentlicht wurde — durchaus nicht in Gefahr kommen, völlig und allgemein bekannte Dinge aufzutischen*).

I. Abschnitt.

§. 1. M. stellt gleich auf der ersten Seite seines Systems den Begriff der Körperlichkeit in folgenden Worten fest: „Ein Etwas, welches den Raum erfüllt und selbst undurchdringlich ist, heißt ein Körper, und es folget hieraus unzweifelhaft: daß, wenn irgend ein Körper A einen gewissen Raum erfüllt, in diesem Raume kein anderer Körper B sein kann; und wenn wirklich zwei Körper A und B mit einander vereinigt werden, beide zusammen einen größeren Raum einnehmen werden, als jeder für sich allein.“ — Wir glauben, daß M. in seinem Rechte ist, wenn er in der Folge — auf diesen unbestrittenen Satz weiter bauend — so oft er einen Körper an Volumen zu- oder abnehmen sieht, die Folgerung zieht: es müsse im ersten Falle etwas körperliches hinzugekommen und im zweiten Falle etwas körperliches ausgeschieden worden sein.

Was insbesondere die Undurchdringlichkeit anbetrifft, so kommt zu bemerken, daß M. der atomistischen Lehre huldigt, und jene also nur den Atomen an und für sich, keineswegs aber jenen Aggregaten aus zahllosen Atomen beilegt, die man gemeinhin Körper nennt, und in deren Zwischenräumen allerdings andere Körper eindringen können.

§. 2. M. verwirft die ältere Regel, nach welcher die Chemiker jeden Körper, den sie nicht weiter in ungleichartige Körper zerlegen können, den sogenannten einfachen Stoffen zuzählen, wie z. B. ihr Chlor, Brom, Jod und Fluor, und äußert sich darüber (M. Syst. I. 15) folgendermaßen:

- a) Man kann einen in Frage stehenden Körper nicht zerlegen; darum möchte man ihn für einfach halten. Dieser Körper hat aber die Eigenschaften zusammengesetzter Substanzen; darum wäre man geneigt, ihn diesen zuzuzählen. Der erste Schluß beruhet, wie man sieht, auf Mangel an Thatfachen, welcher vielleicht nur aus unserer Ungeschicklichkeit entspringt; der zweite ist auf unbezweifelbaren Thatfachen gegründet.
- b) Reicht man den zweifelhaften Körper zu den einfachen Stoffen ein, so wird er sich den Verbindungsgesetzen (s. weiter unten §. 5) nicht fügen und bei jedem Schritte störende Anomalien herbeiführen. — Zählt man denselben hingegen den zusammengesetzten Körpern bei, so wird er sich dem Gesetze fügen und keine Widersprüche erzeugen.
- c) Nimmt man endlich auch die Wahrscheinlichkeitsrechnung zu Hilfe, so ergeben sich die Faktoren aus den Erfahrungen, daß man bisher kaum über fünfzig einfache Stoffe, dagegen aber bereits mehrere Tausende zusammengesetzter Körper kennen gelernt hat.

*) Um Raum zu sparen, werden wir in der Folge Meißners Handbuch der Chemie V. Bände, bei Gerold in Wien 1819—1833, mit M. Handb. — Meißners neues System d. Chemie III Bände bei Möble 1835 — 38, mit M. Syst. — und Meißners Atomenlehre II Bände, bei Möble 1834, mit M. At. bezeichnen.

Es liegt sonach klar vor Augen, daß künftighin jede Substanz, welche die Eigenschaften zusammengesetzter Körper besitzt, auch selbst wenn sie bisher nicht zerlegt werden konnte, den letzteren zuzuzählen sei; und dieß um so mehr, als nun bereits mehr als $\frac{9}{10}$ der bekannten zusammengesetzten Körper sich den Verbindungsgesetzen (M. Syst. S. 14. B. I) fügen.

Motive aus der Erfahrung.

Bereits im letzten Decennium des vorigen Jahrhunderts hatte der geistreiche Girtanner und mehrere andere Chemiker die Ansicht ausgesprochen, daß das Kali, die Soda, der Baryt, Kalk, Strontian, die Bitter-, Alaun-, Kiesel- und alle anderen Erden Oxyde sein dürften; aber hartnäckig zählte man sie fortwährend den einfachen Stoffen bei, und hemmte dadurch viele Jahre lang das Erwachen besserer Einsichten im Felde der Verbindungsgesetze, bis endlich in späterer Zeit ihre Zerlegung gelang und sie wirklich als Oxyde legitimirte.

Um nicht noch einmal denselben Fehler zu wiederholen, betrachtet M. daher, den Metallen gegenüber, das Brom, Chlor und Jod, so wie den Stickstoff, Schwefel, Phosphor und Selen als zusammengesetzte Körper.

§. 3. M. weicht ferner — und zwar am divergentesten — von anderen Chemikern darin ab: daß er die Wärmelehre nicht nur als dahin gehörig, in das System der Chemie aufnimmt, sondern dieselbe auch für den wichtigsten Theil der chemischen Wissenschaft erklärt, und überdem noch die Ursache der Wärmeerscheinungen als ein körperliches Wesen ansieht, abhandelt und Äräon (oder dünn, locker) nennt.

Äräon nannte M. den sonst Wärmestoff genannten Stoff, nach seiner auffallendsten Eigenschaft, weil er minder dicht ist, als alle bekannten Stoffe, aber auch um die Benennung seiner Verbindungen zu erleichtern, in sofern man diese Äräoxide nennen kann, nach derselben Analogie, wie man die Verbindungen des Sauerstoffes Oxyde nennet.

An die Körperlichkeit des Äräons oder Wärmestoffes glaubt M. fest = bein = fest, weil dieser Stoff — wie die ganze Welt seit vielen Jahren weiß — dem wichtigsten Kriterium der Körperlichkeit am ausgiebigsten unter allen Stoffen entspricht.

Unter tausend Motiven eines.

2 Kubikfuß Wasserstoffgas und 1 Kubikfuß Sauerstoffgas machen zusammen 3 Kubikfuß oder 5184 Kubikzoll. Wenn diese beiden Gase mit einander in geschlossenen Gefäßen mit der nöthigen Vorsicht verbrannt werden, so erhält man nur 278 Kub.“ (sage Kubikzolle) Wassers. — Aber was sind dann die übrigen 5181.22 Kub.“ gewesen? — Antwort (nach §. 1 oben): etwas Körperliches, und zwar der Wärmestoff oder das Äräon.

Es ist begreiflich, daß sich nach dieser Ansicht M.'s. Wärmelehre ganz eigenthümlich und verschieden von allen bisherigen gestalten mußte. Wir werden sie daher weiter unten in einem eigenen § skizzirt mittheilen; bemerken aber — für die Verdeutlichung der nächsten §§ nur noch; daß M. sein Äräon als den verbreitetsten und wichtigsten aller Stoffe ansieht, und dem zu Folge alle einfachen Stoffe der älteren Chemiker: Gold, Silber, Blei u. s. w. schon aus zwei Stoffen, nämlich: aus Äräon und Gold, Silber oder Blei u. s. w. bestehend annimmt, und wir mithin isolirt das Gold, Silber, Blei u. s. w. noch gar nicht kennen.

§. 4. M. weicht bei der Lehre von der chemischen Verwandtschaft von allen älteren Chemikern in so fern ab, als er zwei Modifikationen dieser Kraft annimmt, deren eine derselben chemische Anziehung des ersten Grades oder energisch-chemische Verwandtschaft, die andere hingegen chemische Verwandtschaft des

zweiten Grades oder atmosphärenbildende Verwandtschaft nennt, und wir glauben zeitgemäß zu verfahren, indem wir die Merkmale des Unterschiedes zwischen beiden mit M's eigenen Worten, hier (aus M. Syst. I. S. 99 — 127) anführen, und zugleich die Motive kurz andeuten, durch welche er sich dabei bestimmen ließ: obwohl er im Allgemeinen die Merkmale der chemischen Verwandtschaft nicht bestreitet, und ihre Verschiedenheit von der Gravitation hauptsächlich in dem Umstande begründet findet, daß die erstere die Körper nur in gewissen bestimmten, die letztere hingegen in allen Gewichtsverhältnissen anziehet.

Die energisch-chemische Verwandtschaft oder chemische Verwandtschaft des ersten Grades:

a) erzeugt Verbindungen, deren Eigenschaften von den Eigenschaften ihrer beiden Bestandtheile abweichen, und zwar um so mehr abweichen, je verschiedener die Eigenschaften der letzteren sind.

Motive.

Die Schwefelsäure schmeckt sauer, das Kaliumoxyd ätzend und scharf; die Verbindung aus beiden bitterlich-salzig.

b) Sie erzeugt Verbindungen, deren Dichtigkeit größer ist als das Mittel aus den Dichtheiten beider Zuthaten.

Motive.

Wird salzsaures Kaliumoxyd mit einer gewissen Menge Wasser vermischt, so vermindert sich das Volumen unter Wärmeentbindung, weil ein Hydratsalz entsteht.

c) Sie erzeugt Verbindungen die durch mechanische Gewalt nicht wieder getrennt werden können.

Motive.

Das schwefelsaure Kaliumoxyd kann weder durch Pressung noch durch Stoßen, Feilen, Pulvern z. zersetzt werden.

Scheinbare Ausnahmen, bei welchen durch Kompression Zersetzung eintritt, finden nur Statt, wenn durch mechanische Gewalt chemische Aktion hervorgerufen wird (M. Syst. I. S. 176.)

d) Sie verbindet nur gleich hoch zusammengesetzte Substanzen mit einander.

Die atmosphärenbildende Verwandtschaft oder chemische Verwandtschaft des zweiten Grades:

a) Erzeugt Verbindungen, die noch die vorzüglichsten Eigenschaften ihrer Bestandtheile an sich tragen.

Motive.

Die Zuckerauflösung schmeckt und wirkt wie Zucker, die Auflösung des schwefelsauren Natriumoxydes wie dieses Salz, die Mischung aus Weingeist und Wasser wie Weingeist, nur schwächer.

b) Sie erzeugt Verbindungen deren Dichtigkeit geringer ist als das Mittel aus den Dichtheiten beider Zuthaten.

Motive.

Wird das bereits mit Hydratwasser verbundene salzsaure Kaliumoxyd in einer neuen Menge Wassers aufgelöst, so erfolgt Volumsvermehrung, Sinken der Temperatur und sodann Absorption von Wärme.

c) Sie erzeugt Verbindungen, die durch mechanische Gewalt meistens (vielleicht alle) aufgehoben werden.

Motive.

Wird wasserhältige Luft oder eine concentrirte wässrige Auflösung des schwefelsauren Natriumoxydes stark comprimirt, so setzen sich aus der ersteren Wassertropfen, aus der letzteren Krystalle ab.

d) Sie verbindet nur solche Körper mit einander, die auf ungleicher Stufe der Zusammensetzung stehen.

Motive.

kommen weiter unten (§. 5, c) vor.

e) Sie verbindet nur solche Substanzen mit einander, die irgend einen gemeinschaftlichen nähern Bestandtheil enthalten.

Motive.

Schwefelsäure und Kaliumoxyd vereinigen sich zu schwefelsaurem Kaliumoxyd, der gemeinschaftliche Bestandtheil ist Oxygen. Schwefelsaures Kaliumoxyd bildet mit schwefelsaurem Aluminiumoxyd den Alaun, der gemeinschaftliche Bestandtheil ist die Schwefelsäure.

f) Sie verbindet heterogene Körper immer nur in bestimmten Gewichtsverhältnissen.

Motive.

1179·832 Theile Kaliumoxyd nehmen immer nur 1002·330 Th. Schwefelsäure auf, um in solcher Weise gesättigt zu werden, daß die Eigenschaften beider Zuthaten verschwinden. Weder Kompression noch eine verschiedene Temperatur ändert dieses Verhältniß.

g) Ihre vollkommen gesättigten Verbindungen aus zwei Substanzen schließen die Aufnahme einer dritten Substanz gänzlich aus.

Motive.

Salpetersaures Kali kann keine andere Säure oder Basis energisch in seine Verbindung aufnehmen, es müsse denn zersetzt werden, worauf es jedoch nicht mehr existirt.

h) Sie erzeugt Verbindungen, welche zum Annehmen regelmäßiger, symmetrischer Gestalten geeignet sind.

Motive.

Schwefelsaures Kali, Alaun u. s. w. sind im Wasser auflöslich, welches auf tieferer Stufe der Zusammensetzung steht. — Wenn sich aber auch Kaliumoxyd, Natriumoxyd u. dgl. im gleich hoch zusammengesetzten Wasser auflösen, so sind diese Ausnahmen nur scheinbar; denn beide bilden zuerst mit dem Wasser Hydrate, und nur diese lösen sich im übrigen Wasser auf.

e) Sie verbindet auch Körper miteinander, die keinen gemeinschaftlichen nähern Bestandtheil enthalten.

Motive.

Das Wasser absorbt Stickgas, Sauerstoffgas, Dampfgas u. s. w.

f) Sie verbindet heterogene Körper in unbestimmten Gewichtsverhältnissen, jedoch in vielen Fällen mit einem Maximum, welches von äußeren Umständen abhängig ist.

Motive.

Salpetersaures Kali erfordert zu seiner Auflösung 3 Theile kaltes, aber noch nicht ganz 1 Theil heißes Wasser. — Eben so wechselt das Verhältniß auch, wenn ein verschiedener Druck auf die Flüssigkeit wirkt.

g) Ihre gesättigten Verbindungen schließen die Aufnahme einer dritten, vierten u. s. w. Substanz nicht aus.

Motive.

8 Theile Wasser können bei einer gewissen Temperatur nicht mehr als $9\frac{1}{2}$ Theile schwefelsaures Eisenoxydul auflösen. Aber diese Auflösung ist fähig noch $1\frac{1}{2}$ Theil Seidlicher Salz, $\frac{1}{4}$ Theil salpetersaures Kaliumoxyd und 3 Theile Zucker aufzunehmen.

h) Sie erzeugt Verbindungen, welche zur Annahme regelmäßiger Gestalten unfähig sind.

Motiv.

Zahllose Salze krystallisiren aus ihren Auflösungen.

Motiv.

Keine Auflösung irgend eines Salzes u. s. w. krystallisirt als solche.

Am Schlusse dieser Bezeichnung der Unterschiede zwischen den beiden Modifikationen, in welchen die chemische Verwandtschaft thätig ist, fügt M. noch Folgendes bei (M. Syst. I. 115):

Bei der Ausscheidung chemischer Verbindungen des ersten Grades erfolgt dieses sehr oft in regelmäßigen Gestalten, die man Krystalle nennt u. s. w., verschiedene Substanzen nehmen dabei verschiedene Gestalten an. Um die Ursache dieser Verschiedenheit zu erklären, hat man vor Jahren schon die Meinung aufgestellt: die Atome verschiedener Körper hätten an sich schon eine verschiedene Gestalt u. s. w.

Eine solche Voraussetzung ist aber nicht einmal nothwendig, da man schon mit der sphärischen Form der Atome — die auch die wahrscheintlichere ist; weil die Materie, in ihren größten Atomen, den Weltkörpern, wie in den kleinsten sinnlich wahrnehmbaren Atomen, den Amylumkörnern, Blutkügelchen u. s. w., ja selbst im Wassertropfen die Tendenz zur Kugelform manifestirt *) — zur Erklärung verschiedener Krystallformen vollkommen ausreicht. Denn, wenn auch nur zwei Atome von ungleicher Größe mit einander vereinigt und mit geraden Linien eingeschlossen gedacht werden, so entsteht schon ein regelmäßiger Körper, der Kegel, und zwar in verschiedenen Verhältnissen der Höhe zur Basis, je nachdem die Größe und Anzahl der Atome verschieden ist. Bedenkt man nun vollends, daß die Atome oft polarische Eigenschaften besitzen, so ist der Schlüssel zu zahllosen Krystallformen gefunden und die Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß dabei die Vereinigung der Atome folgenden drei Gesetzen entsprechend erfolgen kann.

- a) Sind die Atome verschiedener Stoffe polarisch, so werden sich die passiven Atome B nicht im Kreise des aktiven Atoms A, sondern nur am $+$ -pole desselben sammeln, wie z. B. mehrere magnetische Eisenfeilspäne am $+$ -pole eines größeren Magneten. Es werden also auch sehr verschiedene Krystallgestalten entstehen, je nachdem die heterogenen Atome mehr oder weniger in der Größe differiren, oder gegen 1 Atom von A mehr oder weniger Atome von B aufgenommen werden, oder die einzelnen Atome mit größern oder kleinern Wärmeatmosphären (s. weiter unten Abschnitt II.) umgeben sind. Dieß wird der Fall sein bei allen chemischen Verbindungen des ersten Grades.
- β) Vereinigen sich hingegen gleichartige polarische Atome, so wird dieß immer auf die Weise geschehen, daß sich der $+$ -pol des einen Atoms an den $-$ -pol des andern anschließet und eben dadurch jene größeren Aggregate entstehen, die uns als Krystalle sichtbar werden und eben so viele Gestalten zeigen als die Gestalten der einzelnen Atome (falls es zusammengesetzte Atome irgend einer Ordnung waren) verschieden gewesen sind.
- γ) Sind endlich die sich verbindenden Atome nicht polarisch, so wird dann die Ansammlung der Atome von B nicht an einer Seite des Atoms von A, sondern an dessen ganzer Oberfläche Statt finden, und die unkrystallisirbaren, und zwar insbesondere alle jene Verbindungen erzeugen, die man Verbindungen des zweiten Grades nennt.

*) Auch die mathematisch-dynamischen Grundsätze billigen die globulare Form bei der ungehinderten durch dynamische Ursachen erfolgenden Bildung von Körpern aus materiellen Theilen; also sicherlich auch bei der Entstehung der letzten unabweisbaren materiellen Moleküle oder Atome.

Ueber diese Verbindungen des zweiten Grades spricht sich aber M. (M. Syst. I. S. 76.) noch folgendermaßen aus: — Sämmtliche hierher gehörigen Verbindungen lassen sich aber in drei Gruppen abtheilen, je nachdem der Charakter solcher Verbindungen mehr oder minder vollständig hervortritt. Durch diese Abstufungen in den Erfolgen bilden die Verbindungen des zweiten Grades gleichsam die Zwischenglieder von den rein mechanischen Verbindungen bis zu den chemischen Verbindungen des ersten Grades.

αα) Zu den vollständigsten chemischen Verbindungen des zweiten Grades gehören alle jene Fälle, wo ein Körper A von dem andern B dergestalt aufgenommen wird, daß er ganz darin verschwindet, und durch das Auge nicht mehr wahrzunehmen ist. — Man nennt diese Verbindungen gewöhnlich, wenn sie tropfbar flüssig sind, Auflösungen. — Indessen kommen sie eben sowohl im festen als im gasförmigen Zustande vor; denn es gehören in diese Kategorie die wasserhältige Luft, die Auflösung des Zuckers im Wasser, des Wachses im Oel, und alle Legirungen der Metalle, sobald einer der Bestandtheile in größerer Menge darin aufgenommen wird, als den bestimmten Verhältnissen entspricht.

ββ) Minder vollendete Verbindungen des zweiten Grades entstehen, wenn die Vereinigung dergestalt erfolgt, daß einer der Bestandtheile seine Form behält, also sichtbar bleibt. — So absorbirt z. B. die frisch geglühte Holzkohle und verdichtet in ihren Zwischenräumen bedeutende Quantitäten Luft, der Diamant das Licht, Holz und andere poröse Substanzen das Wasser. So nehmen auch die durch die Verwandtschaft des ersten Grades entstehenden Krystalle verschiedener Salze das Wasser in ihre Zwischenräume auf u. s. w.

γγ) Zu den am mindesten vollendeten chemischen Verbindungen des zweiten Grades, die also eben darum sich zunächst an die mechanischen Verbindungen anschließen, gehören endlich die eigentlichen Atmosphären, welche von flüssigen Körpern um feste Körper gebildet werden. Die schönsten Beispiele dieser Art gibt uns unsere Erde, die eben diesem Gesetze folgend, an ihrer Oberfläche die Ansammlung der Erdatmosphäre und der Meere veranlaßt. — Aber auch innerhalb der uns umgebenden Erdatmosphäre finden sich noch näher gelegene Beispiele solcher Art; denn nicht nur muß sich in Folge jenes Gesetzes um jeden kleineren in der Erdatmosphäre vorfindigen festen Körper eine seiner eigenen Dichtigkeit entsprechende verdichtete Atmosphäre aus einem Theile der ihn umgebenden Luft erzeugen, sondern wir finden überdieß noch, daß das elektrische, galvanische und magnetische Fluidum viel auffallender, und ohne Zweifel nur in Folge jenes Gesetzes um feste Körper mehr oder weniger große, und mehr oder weniger verdichtete Atmosphären bildet, und hierin einem eigenen Gesetze folget, dessen Ergründung zu den schwierigsten Aufgaben des Naturforschers gehört; aber auch eine überaus lohnende Ausbeute verspricht.

§. 5. M. weicht ferner auch darin von älteren Chemikern ab, daß er die chemischen Verbindungsgesetze auf nur vier reduziert, weil er mehrere von Berzelius aufgestellte Gesetze als Folgerungen aus einem und demselben Gesetze erkannt hat. — Diese Gesetze lauten:

a) Erstes Verbindungsgesetz. „Die Atome, d. i. die letzten, kleinsten, fernerhin nicht mehr theilbaren Theilchen der einfachen oder unzerlegten Stoffe besitzen ein bestimmtes Gewicht, welches bei

jedem eigenthümlichen Stoffe ein anderes ist; so zwar daß nicht zwei verschiedene Stoffe existiren, deren Atome ein gleiches Gewicht besitzen."

Daraus folgerte aber schon Dalton: daß sich kein einziger Stoff in geringerer Menge als mit dem Gewicht eines seiner Atome mit andern Stoffen verbinden könne.

Motiv.

Die Atomzahl (das Gewicht eines Atoms) des Oxygens = 100 angenommen, ist die Atomzahl des Bleies durch die Erfahrung = 2588·996 gefunden worden, und nie noch ist es gelungen mit 2588·996 Gewichtstheilen Blei weniger als 100 Gewichtstheile Oxygen, oder mit 100 Gewichtstheilen Oxygen weniger als 2588·996 Gewichtstheile Blei zu einer gleichförmigen chemischen Verbindung zu vereinigen. — Der entgegenge setzte Fall, daß nämlich 1 Atom irgend eines Stoffes A mehr als 1 Atom von einem andern Stoffe B aufnehmen könne, ist zwar möglich und auch bereits durch die Erfahrung bestätigt; aber eben die Erfahrung hat auch nachgewiesen: daß wenn in solchem Falle mehr als 1 Atom von B aufgenommen wird, diese Mehraufnahme nicht weniger als wieder 1 ganzes Atom betragen kann. Im vorgenannten Beispiele ist es auch längst bekanntes Ergebnis: daß 1 Atom Blei (= 2588·996 Gewichtstheilen) mit 1 Atom Oxygen vereinigt 1 Atom Bleisuboxyd (= 2688·996 Gewichtstheile) erzeugt, und dieses Suboxyd, wenn es mehr Oxygen aufnimmt, wieder nicht weniger als 1 Atom davon aufnehmen kann, und daher die Atomzahl dieser neuen Verbindung = 2788·996 sein muß. — Diese scharfen Abstufungen in den Verbindungsverhältnissen sind es ja eben, was uns unwillkürlich zur Annahme der atomistischen Ansicht zwinget, wenn wir uns nicht durch Annahme von Kraftatomen lächerlich machen wollen. (M. Syst. I. S. 20. — M. Atoml. I.

S. 57.) — Diese Erfahrungen waren es auch, die Dalton zur Aufstellung des folgenden Gesetzes führten.

b) Zweites Verbindungsge setz. „Wenn sich zwei Stoffe A und B miteinander verbinden, so kann dieß nur in folgenden Abstufungen geschehen: 1 At. A + 1 At. B; 1 At. A + 2 At. B; 1 At. A + 3 At. B; 1 At. A + 4 At. B u. s. w.“

Man hat dieses Gesetz das Gesetz der Multiplen genannt, weil die Quantitäten von B in jenen Verbindungen sich wie 1, 2, 3, 4 verhalten, und daher allerdings die Zahlen 2, 3, 4 Multiplen von 1 und daher ohne Rest durch das At. Gewicht 1 dividirbar sind.

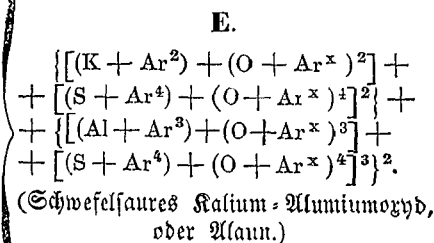
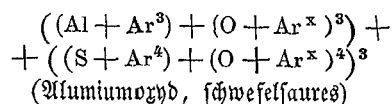
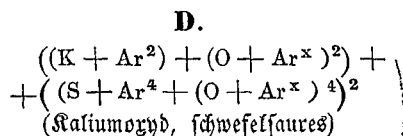
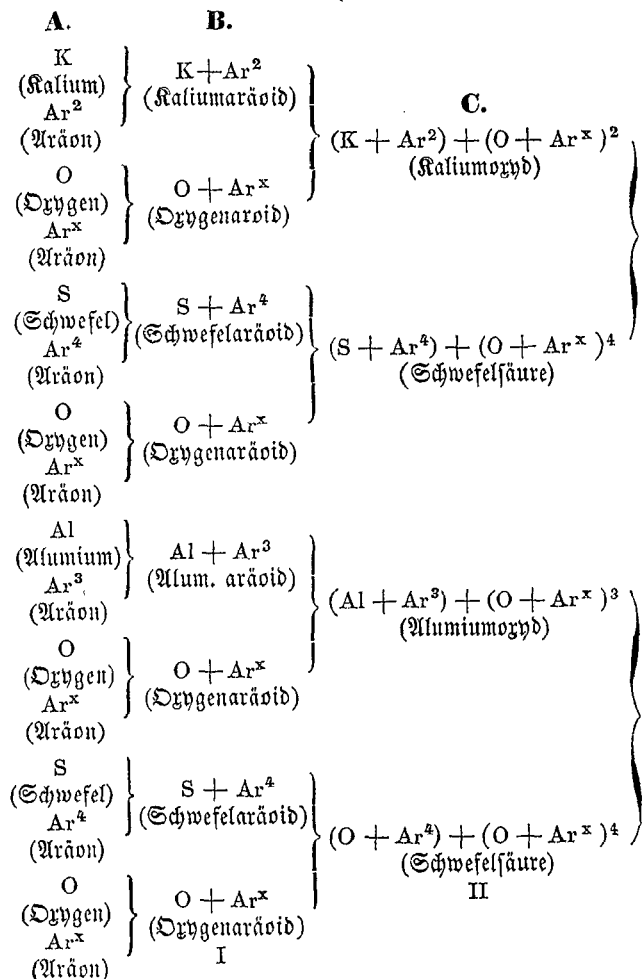
Motive.

1 At. Blei = 2588·996 gibt mit 1 At. Oxygen = 100 das Bleisuboxyd = 2688·996, mit 2 At. Oxygen das Bleioxyd = 2788·996, mit 3 At. Oxygen das Bleihyperoxydul = 2888·996, mit 4 At. Oxygen das Bleihyperoxyd = 2988·996. (M. Syst. I. S. 23.)

c) Drittes Verbindungsge setz. „Alle Verbindungen der Stoffe in der Natur theilen sich in zwei Klassen. Die einen können chemische Verbindungen des ersten Grades genannt werden, und entstehen immer durch Vereinigung von zwei gleich hoch zusammen gesetzten Körpern. Die andern kann man chem. Verbindungen des zweiten Grades nennen, und sie entstehen durch Vereinigung von zwei ungleich hoch zusammengesetzten Körpern.“

Motive.

Für dieses von M. zuerst ausgesprochene dualistische Gesetz finden sich Tausende von Beweisen in allen jenen chem. Verbindungen des 1. Grades, die man bereits näher kennt. Z. B. im Alaun, dessen Zusammensetzung folgendes Schema zeigt:



IV.

Man bemerkt hier in (A), daß sich der Stoff Ar mit den Stoffen: K, O, S und Al paarweise vereinigt und die Verbindungen der ersten Stufe der Zusammensetzung in (B) erzeugt. Diese können sich aber wieder paarweise verbinden, und erzeugen dann die höheren Verbindungen in (C), die auf der zweiten Stufe der Zusammensetzung stehen. Diese können sich dann weiter vereinigen zu Verbindungen der dritten Stufe der Zusammensetzung in (D). Diese endlich bilden durch ihre paarweise Verbindung die vierte Stufe der Zusammensetzung in (E). — Ja selbst ein solches E kann sich wiederholt mit einem andern gleich hoch zusammengesetzten E vereinigen und eine Verbindung der fünften Stufe der Zusammensetzung u. s. w. erzeugen. — Mit Sicherheit hat man jedoch die Mannigfaltigkeit solcher Verbindungen nur noch bis zur siebenten Stufe verfolgt.

Diese auf verschiedenen Stufen der Zusammensetzung stehenden Verbindungen hat man zur Bequemlichkeit bei Entwerfung chemischer Formeln auch zusammengesetzte Atome genannt, und zwar die auf der ersten Stufe der Zusammensetzung stehenden: zusammengesetzte Atome der ersten (s. das Schema I), die auf der zweiten Stufe: zusammengesetzte Atome der zweiten Ordnung (II) u. s. f. der (III), (IV) u. s. w. Ordnung genannt. (Die Atome der übrigen Chemiker stehen alle um eine Stufe tiefer, weil sie das Ar ignoriren.)

Dieses Schema zeigt nun sehr deutlich, wie sich immer nur gleich hoch zusammengesetzte Substanzen mit einander vereinigen, und so die höheren Verbindungen erzeugen. Wie wird man jedoch bei unzweifelhaften Verbindungen des ersten Grades finden: daß sich einer von den einfachen Stoffen A mit einer der Verbindungen von B, C, D, E oder ein E sich mit einem A, B, C oder D verbinden läßt. Und wenn sich ein solcher Fall zu ergeben scheinen sollte, so wird man sogleich gegen unsere richtige Erkenntniß der wahren Zusammensetzung des fraglichen Körpers Zweifel fassen, und zur näheren Untersuchung aufgefordert sein müssen.

Man bemerkt ferner: daß die einfachen Stoffe A, wie ihre Verbindungen B, C und D alle zusammen die Bestandtheile von E sind, und nennt in dieser Beziehung die Verbindungen D, welche das E zunächst bilden, die nähern Bestandtheile, alle übrigen Glieder aber die entferntern Bestandtheile von E. Ebenso sind dann auch C die näheren Bestandtheile von D, und B die näheren von C, und A die näheren Bestandtheile von B.

Es zeigt sich endlich auch noch: daß man die Zusammensetzungen B, C, D, E allenfalls auch als 2, 3, 4, oder 5fache Verbindungen ansehen könnte, weil jedes B wirklich nur zwei, jedes C nur drei, jedes D nur vier, und das E nur 5 verschiedene Stoffe enthält. Allein dadurch würde der reine Begriff von der chemischen Zusammensetzung verschwinden und, wie sich weiterhin noch zeigen wird, die konsequente Erklärung der Erscheinungen unmöglich werden; die doch so leicht zu finden ist, wenn die wahren Gesetze, nach welchen solche Verbindungen vor sich gehen, rein und vollständig aufgestellt sind.

Das im Vorigen erläuterte Gesetz der dualistischen Zusammensetzung bezieht sich jedoch, wie man sieht, nur auf die Anzahl der Bestandtheile, und keinesweges auf ihre Quantitäten. Diese können vielmehr sehr verschieden sein, und unterliegen gänzlich dem Gesetze der Multiplen (s. oben S. 5. c), wie solches gleichfalls im obigen Schema ersichtlich gemacht wurde, indem man die im Alaun vorkommenden Bestandtheile durch ihre chemischen Zeichen und Benennungen bemerklich machte, die Anzahl der Atome dieser Bestand-

theile aber an die Stelle der Exponenten (der Mathematiker) in Ziffern andeutete.

Man findet hier im Alaun 1 At. schwefels. Kaliumoxyd mit 2 At. schwefels. Aluminiumoxyd verbunden; im schwefels. Kaliumoxyd: 1 At. Kaliumoxyd mit 2 At. Schwefelsäure; im schwefels. Aluminiumoxyd: 1 At. Aluminiumoxyd mit 3 At. Schwefelsäure; im Kaliumoxyd: 1 At. Kaliumaräoid mit 2 At. Oxygenaräoid; im Aluminiumoxyd: 1 At. Aluminiumaräoid mit 3 At. Oxygenaräoid; in der Schwefelsäure: 1 At. Schwefel mit 4 At. Oxygenaräoid, u. s. w.

Obwohl nun dieser Körper E nur 5 wesentlich verschiedene Bestandtheile, nämlich: Aräon, Oxygen, Schwefel, Kalium und Aluminium enthält, so ist er dennoch 16fach zusammengesetzt: denn er enthält das Ar. 8mal, das O. 4mal, den S. 2mal, das K. und Al. einmal, welches zusammen 16 beträgt.

Solche Verbindungen von allen Stufen der Zusammensetzung (B, C, D, E u. s. f.) kommen in der Natur und Kunst so häufig vor, daß man ihre Anzahl noch gar nicht kennt, und es liegen uns bereits 64fache Verbindungen vor, wie z. B. der Doppel- und Tripel-Alaun, u. s. w. — Der mögliche Wechsel in der Anzahl der Bestandtheile wird dann immer größer, so zwar, daß man also, wenn die chemischen Verbindungen bloß nach der Anzahl ihrer heterogenen Bestandtheile klassifizirt würden, die wahren im gegebenen Schema ersichtlichen Gesetze der Zusammensetzung ohne Zweifel aus den Augen verlieren müßte.

Das oben gegebene Schema gibt uns endlich auch schlagende Belege für ein anderes Korollar-Gesetz (§. 4 e), vermöge welchem sich alle zusammengesetzten Körper nur dann energisch mit einander verbinden, wenn sie beide irgend einen gemeinschaftlichen Bestandtheil enthalten: denn das schwefelsaure Kaliumoxyd und schwefels. Aluminiumoxyd enthalten beide die Schwefelsäure; die Schwefelsäure und das Kaliumoxyd enthalten beide das Oxygen; die Schwefelsäure und das Aluminiumoxyd enthalten beide wieder das Oxygen; das Kaliumar., Aluminiumar., Schwefelar. und Oxygenaräoid enthalten alle das Aräon.

Was insbesondere die Verbindungen des zweiten Grades anbelangt, so ist das Nothwendigste bereits oben (§. 4) mitgetheilt worden.

d. Viertes Verbindungsgezet. „Wenn sich zwei zusammengesetzte Körper A und B zu einer chemischen Verbindung des ersten Grades vereinigen, so geschieht dieß immer auf die Art, daß einer A als aktiver, der andere hingegen B als passiver Faktor auftritt; indem sich ein Atom des aktiven Faktors (A) mit so vielen Atomen des passiven Faktors (B) verbindet, als jenes (1. At. A) in seiner eigenen Zusammensetzung passive Atome enthält. — Wird mehr von B aufgenommen, so beträgt dieses zwei- oder viermal so viel als in der normalen Verbindung, und eine solche Verbindung zeigt dann die vorwaltenden Eigenschaften des passiven Faktors. Wird hingegen weniger von B aufgenommen, so ist die Menge nur $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{3}$ oder (seltener) $\frac{2}{3}$ von derjenigen, die die normale Verbindung enthält, und zeigt dann die vorwaltenden Eigenschaften des aktiven Faktors.“

Motive.

Für dieses Gesetz liefert gleichfalls das vorhin gegebene Schema ein Beispiel. Wir bemerken darin auf der vierten Stufe der Zusammensetzung das schwefels. Kalium-Aluminiumoxyd, welches als aktiven Faktor 1 At. schwefels. Kaliumoxyd, als passiven Faktor hingegen 2 At. schwefels. Aluminiumoxyd, und eben darum auch im schwefels. Kaliumoxyd 2 At. Schwefelsäure enthält. Eben so enthält das schwefels. Kaliumoxyd 1 At. Kaliumoxyd und 2 At. Schwefelsäure, und eben darum im Kaliumoxyd 2 At. Oxygenaräoid. Es enthält ferner das schwefels. Aluminiumoxyd 1 At. Aluminiumoxyd und 3 At. Schwefelsäure, eben darum auch im Aluminiumoxyd 3 At. Oxygenaräoid.

Die hier angeführten Verhältnisse hat die Erfahrung bereits auch in unzähligen andern Verbindungen bestätigt. Das Gesetz selbst ist aber von der höchsten Wichtigkeit, weil man nach demselben von den bekannten Gliedern auch auf die unbekannten schließen kann, wie dieß auch im vorliegenden Schema geschehen ist. Man hat nämlich, obgleich dieß bisher durch die Erfahrung nicht ausgemittelt werden konnte, bloß aus den vorhin genannten Gliedern geschlossen, daß das Kaliumaräoid 2, das Aluminiumoxyd 3, und das Schwefelaräoid 4 At. Kräon enthalten müsse.

Dieserigen Verbindungen, bei welchen die Eigenschaften des einen oder andern Faktors vorwalten, gehören den Verbindungen des zweiten Grades an.

§. 6. M. weicht (M. Syst. I. 30) ferner auch in den Ansichten über den chemischen Prozeß von andern Chemikern ab; indem er nachweist, daß eine reine Analyse ganz unmöglich ist, und bei allen chemischen Prozessen allemal die chemische Zersetzung und Verbindung gleichzeitig auftritt. (M. Syst. I. 128.)

Eben daselbst liefert M. auch schematische Darstellungen von chemischen Prozessen, die wir allen übrigen vorziehen; weil man mit Hilfe derselben selbst die komplizirtesten Prozesse vollkommen deutlich verfinnlichen kann, wie solches M. längst schon (M. Handb. d. Ch.) noch vollständiger als hier nachgewiesen hat.

Eben daselbst (M. Syst. I. 139) weist M. auch nach: daß bei chem. Prozessen der zersetzende Körper immer auf diejenige Stufe der Zusammensetzung eingreift, auf welcher er selbst steht, und eben darum die tumultuarischen Zersetzungsfälle herbeiführt; ein Umstand, welcher über die chemischen Zersetzungsfälle ungemein viel Licht verbreitet. (M. Syst. I. 132 — 139.)

§. 7. Mit derselben Konsequenz, die sich von §. 1 bis 6 (oben) ausspricht, theilt ferner M. die chemischen Operationen ein: in solche, die auf der Verdünnung, und in solche, die auf der Verdichtung beruhen; was bisher nur auf die verschiedenen Benennungen basirt war. (M. Syst. I. 145—155.)

§. 8. Mit derselben Konsequenz theilt derselbe endlich die Apparate ein: in solche für Operationen, die auf der Verdünnung — und in solche für Operationen, die auf der Verdichtung beruhen. (M. Syst. I. 157—165.)

Die im Vorigen von §. 1 bis 8 gegebenen Ansichten M. bezeichnen nun die Hauptpunkte, in welchen derselbe schon in den allgemeinsten Prinzipien, also in der Basis der chemischen Wissenschaft, von den Ansichten anderer Chemiker abgewichen ist. — Diese Hauptpunkte sind es nun aber, welche gründlich widerlegt werden müssen, wenn M. Neues System der Chemie fernerhin ignorirt, oder wohl gar verworfen werden will. Erfolgt diese vollkommen wohlbegründete Widerlegung jedoch nicht, dann ist auch gegen die übrigen Theile seines 3 starke Bände füllenden Systemes kaum etwas einzuwenden: denn aus diesen ersten Prinzipien sind — sogar mit mathematischem Auge betrachtet — selbst die entferntesten Zweige des Ganzen, mit so streng logischer Konsequenz Schluß auf Schluß gefolgert, und mit höchst zahlreicher Zurückweisung auf vorausgegangene Paragrafen unterstützt, wie wir es in keinem andern chemischen Werke wieder gefunden haben.

Dieser Meinung sind wir aber auch aus dem Grunde, weil strenge Systematik und Ansammlung des Analogon in gesonderte Gruppen um so dringender nothwendig wird, je größer die Masse des Materials der betreffenden Wissenschaft ist.

Wir sind endlich jener Meinung auch deshalb, weil M. System — möge dasselbe auch hypothetischer sein als es wirklich ist — die Mittel zur konsequenten Erklärung vieler Erscheinungen darbietet, die bisher unerklärbar waren. Dieses nachzuweisen, werden wir im nächsten II. Abschnitte die skizzirte Wärmelehre M. liefern, und dieser auch Skizzen über drei andere Stoffe, das Sauerstoff, Hydrogen und Azot nachfolgen lassen; weil diese vier Stoffe die wichtigste Rolle in der allgemeinen Naturthätigkeit spielen, und die Funktionen des einen derselben ohne die der andern drei nicht deutlich darzustellen sind.

(II. Abschnitt folgt.)

Versuche zur Bestimmung der Festigkeit der Lokomotivkessel und der Ursachen, welche deren Explosion veranlassen;

von dem Civil-Ingenieur William Fairbairn.

(Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Oktober 1853, S. 362.)

Diese Versuche wurden in Folge der Explosion eines Lokomotivkessels in dem Maschinenhause der Nordwest-Bahn zu Manchester unternommen. Die unmittelbare Ursache dieser Explosion war die, daß der Lokomotivführer, während er sich mit einem Kollegen unterhielt, das Sicherheitsventil festgeschraubt hatte und es in diesem Zustande verließ; 25 Minuten nachdem dieses Festschrauben geschehen war, zersprang der Kessel mit einer fürchterlichen Gewalt, hob einen Theil des Daches von dem Gebäude ab und tödtete mehrere in demselben befindliche Menschen. Der Kessel war in ein vollständiges Bruch verwandelt und es war kaum ein Theil davon unbeschädigt geblieben. Der königl. Inspektor, welcher das Bruch des Kessels kurz nach der Explosion untersuchte, berichtete, daß die Steh- oder Spannbolzen des Feuerkastens schadhast gewesen, und daß der Kessel nicht die gehörige Festigkeit gehabt habe, um den gewöhnlichen Dampfdruck, wofür er bestimmt war, auszuhalten. Hr. Fairbairn war aber anderer Meinung und behauptete, daß alle Theile des Kessels stark genug waren um dem sechsfachen Drucke von dem gewöhnlich einwirkenden zu widerstehen, und daß der während der 25 Minuten, wo das Ventil niedergeschraubt gewesen, erzeugte Dampf hingereicht haben müsse, um den Druck auf 300 Pfd. pr. Quadrat Zoll zu steigern. Der l. Inspektor behauptete dagegen, daß die Zeit zu der Hervorbringung eines solchen Druckes nicht ausreichend gewesen sei. In Folge dieser Meinungsverschiedenheit wurde eine Reihe von Versuchen unternommen, um die wirklichen Ursachen der Explosion zu bestimmen und durch deren Veröffentlichung gegen solche Katastrophen zu sichern.

Zuerst machte Hr. Ramsbottom, der Lokomotiv-Auffseher einige Versuche mit den Stehbolzen des zersprungenen Kessels, woraus hervorging, daß die Kraft, welche erforderlich ist um die Stehbolzen aus den Platten zu reißen, 340 Pfd. pr. Quadrat Zoll betragen dürfte. Es wurden nämlich die alten Bolzen in Kupferplatten geschraubt, wie sie zu dem Feuerkasten angewendet worden, die Enden aber nicht vernietet. Hr. Fairbairn hatte diese Versuche sorgfältig wiederholt und fast dieselben Resultate erlangt. Sind nun die Stehbolzen noch vernietet und sonst unschadhast, so darf man annehmen, daß ein Druck von 450 bis 500 Pfd. pr. Quadrat Zoll erforderlich ist, um die Schrauben aus den Platten oder die Stehbolzen aus einander zu reißen. Man muß berücksichtigen, daß der zersprungene Kessel, obgleich erst neuerlich reparirt, doch schon lange im Gebrauche gewesen war, und da die Cylindernur 13 Zoll Weite hatten, so wurde das Lokomotiv nur zum Schleppen oder zur Hilfe benutzt, um die Züge durch den Standedge-Tunnel zu führen. Die Bolzen waren 5 bis $5\frac{3}{8}$ Zoll von einander entfernt, während sie jetzt für die Kessel stärker gemacht, näher an einander angebracht werden und Quadrate von 4 bis $4\frac{1}{2}$ Zoll bilden, wodurch der Widerstand so erhöht wird, daß er bis 800 Pfd. pr. Quadrat Zoll betragen dürfte.

Um nun durch wirkliche Versuche die Festigkeit und Widerstandsfähigkeit der Lokomotivkessel kennen zu lernen, übergaben die Direktoren der Nordwest-Bahn Hrn. Fairbairn eine Maschine, welche gleichzeitig mit der zersprungenen in der Fabrik der Hrn. Sharp und Roberts zu Manchester angefertigt worden war, und auch ebenso viele Meilen als jene durchlaufen hatte. Uebrigens befand sich die Maschine nicht in demselben Zustande der Reparatur wie die explodirte, indem der Feuerkasten sehr verbogen und die Riete, so wie die Stehbolzen sehr geschwächt waren. Der Kessel wurde dem Drucke einer Wasserpresse unterworfen und als derselbe 207 Pfd. pr. Quadrat Zoll betrug, zerbrach einer von den Bolzen des Querbalkens über dem Feuerkasten, wodurch die Versuche unterbrochen wurden, indem der Leck so groß wurde, daß mehr Wasser ausströmte, als die Druckpumpe liefern konnte. Es bewies jedoch dieser Versuch vollkommen, daß die Feuerkasten-Stehbolzen — auf deren verhältnißmäßige Schwäche so viel Werth gelegt worden war — nicht die schwächsten Theile eines Lokomotives sind, sondern daß mehr von dem Deckel des Ofens zu fürchten ist, welcher bei starkem Dampfdrucke fast immer zuerst nachgibt. Hr. Fairbairn bemerkt daher, daß auf diesen Theil des Kessels eine große Sorgfalt verwendet werden müsse, und daß der Querbalken nicht allein eine große Festigkeit haben, sondern daß auch die Bolzen, an denen der Deckel des Feuerkastens hängt, gleich stark sein müssen, damit keine Ungleichheit existirt, und daß alle Theile einem Drucke von 500 Pfd. pr. Quadrat Zoll müssen widerstehen können.

Der zunächst durch die Versuche zu bestimmende Punkt war, ob der Dampf des explodirten Kessels, in dem Zeitraume von 25 Minuten, von einem Drucke von 60 Pfd., bei welchem er aus dem Sicherheitsventil entwich, ehe es festgeschraubt worden war, bis zu einem Drucke von 300 Pfd. pr. Quadrat Zoll gesteigert werden konnte. Hr. Ramsbottom stellte einige Versuche über diesen Gegenstand an, aus denen hervorging, daß mit dem Ofen unter gewöhnlichen Umständen der Dampf in einem Lokomotivkessel in 10 Minuten von einem Drucke von 30 Pfd. pr. Quadrat Zoll bis zu einem solchen von 80 Pfd. gesteigert werden kann. Hr. Fairbairn wiederholte diese Versuche bis zu einem noch höheren Drucke mit nachstehenden Resultaten, indem er um 2 Uhr 44 Minuten anfang:

Zeit.	Druck pr. Quadrat Zoll.	Mittlere Temperatur:	
		Fahrenheit.	Celsius.
2 Uhr 44 Min.	11.75 Pfd.	243.00	117.22
2 — 45 —	14.15 —	247.75	119.86
2 — 46 —	16.35 —	251.25	121.81
2 — 47 —	19.25 —	255.25	124.03
2 — 48 —	22.35 —	259.75	126.53
2 — 49 —	25.75 —	264.00	128.89
2 — 50 —	28.95 —	268.37	131.32
2 — 51 —	32.15 —	273.00	133.89
2 — 52 —	35.75 —	277.00	136.11
2 — 53 —	39.95 —	282.00	138.89
2 — 54 —	44.25 —	286.37	141.32
2 — 55 —	48.35 —	291.00	143.89
2 — 56 —	52.75 —	295.37	146.32
2 — 57 —	57.75 —	300.00	148.89
2 — 58 —	63.75 —	304.25	151.25
2 — 59 —	68.95 —	308.75	153.76
3 — 0 —	75.75 —	313.00	156.11
3 — 1 —	80.35 —	317.00	158.33
3 — 2 —	87.25 —	322.10	161.17
3 — 3 —	93.95 —	326.12	163.40
3 — 4 —	101.15 —	331.00	166.11
3 — 5 —	108.75 —	335.62	168.68
3 — 6 —	111.75 —		

Der benutzte Thermometer gab keine höhere Temperatur an.

Man sieht, daß bei diesen Versuchen der Druck in 25 Minuten von 11.75 Pfd. pr. Quadrat Zoll bis auf 111.75 Pfd. erhöht wurde. Die Tabelle zeigt, daß der Druck in einem größern Verhältnisse gesteigert wurde, als die Temperatur. Bei den ersten Versuchen betrug z. B. die Zunahme des Druckes ungefähr ein Pfund auf zwei Fahrenheit'sche Wärmegrade; bei einer Temperatur von 277° F. verhielten sie sich wie 3 zu 4; bei 317° nahm der Druck ungefähr um ein Pfund für jeden Grad zu, und am Ende der Versuche war das Verhältniß 4° Wärme zu 5 Pfd. Druck*). Hr. Fairbairn bemerkt, daß er es für ziemlich gewiß halte, daß, wenn die Instrumente auf höhere Temperaturen und höhern Druck eingerichtet gewesen wären, die Erhöhung des Druckes von 60 Pfd. auf 350 oder 400 Pfd. pr. Quadrat Zoll in 28 Minuten erreicht worden wäre.

Darauf wurden diejenigen Theile eines Lokomotivkessels, welche in den flachen Theilen des Feuerkastens begriffen sind, den Versuchen unterworfen. Es wurden zu dem Ende zwei schwache Kästen mit flacher Oberfläche, jeder von 22 Zoll im Quadrat und 3 Zoll hoch, angefertigt; einer derselben entsprach in der Stärke des Bleches ($\frac{7}{16}$ Zoll engl.), in der Entfernung der Stehbolzen von einander und in andern Einzelheiten den Wänden des Feuerkastens des zersprungenen Kessels. Der andere bestand aus eben so starkem Bleche, allein die Stehbolzen waren statt 5 nur 4 Zoll von einander entfernt. Der erste Kasten, welcher 16 Quadrate von 25 Zoll Fläche enthielt, repräsentirte den explodirten Kessel; der andere mit 25 Stehbolzen von 16 Zoll Fläche entsprach der neuen Konstruktion der Kessel. Bei Anwendung von hydraulischem Drucke auf den ersten Kasten wurde nicht die geringste Hebung oder Biegung der Seiten wahrgenommen, bis ein Druck von 455 Pfd. auf den Quadrat Zoll angewendet worden war, und es betrug die Hebung alsdann nur 0.03 Zoll. Bei einem Drucke von 315 Pfd. zerriß der Kasten, indem der Kopf von einem der Bolzen durch die Kupferplatte gezogen wurde, welche wegen ihrer Weichheit an demjenigen Theile, wo der Bolzen eingelassen war, dem Drucke einen geringen Widerstand entgegensetzte. Kurz vor dem Zerreißen der Platte betrug die Biegung 0.08 Zoll.

Bei den Versuchen mit dem Kasten, dessen Stehbolzen näher aneinander standen, erhielt man nachstehende Resultate, indem der Druck bis 1595 Pfd. pr. Quadrat Zoll gesteigert wurde. Bei einem Drucke von 1625 Pfd. zersprang der Kasten, indem einer von den Bolzen durch die Platte gezogen wurde, nachdem er den Druck $1\frac{1}{2}$ Minuten ausgehalten hatte.

Druck in Pfunden pr. Quadrat Zoll.	Biegung der Platte in Zollen.	Druck in Pfunden pr. Quadrat Zoll.	Biegung der Platte in Zollen.
485	0.04	1445	0.12
575	0.06	1475	0.13
635	0.07	1495	0.14
755	0.08	1535	0.16
965	0.09	1565	0.22
1355	0.10	1595	0.34
1385	0.11		

Diese Versuche beweisen, daß die flachen Oberflächen eines Lokomotiv-Feuerkastens viel mehr Widerstand leisten als der Deckel und selbst die cylindrischen Theile des Kessels. Der ungeheueren Druck, welchen die flachen Oberflächen eines Feuerkastens aushielten, der auf

*) Zu vergleichen mit Seite 99 u. d. folgend. der Zeitschrift des öst. Ing. Vereines v. J. 1852. D. Red.

die jetzt gebräuchliche Weise mit Stehbolzen versehen war, ist nämlich, wie die zweite Versuchreihe ganz deutlich nachwies, größer als er bei irgend einem andern Theile des Kessels, mag er noch so gut konstruirt und verfertigt sein, erreicht werden könne; es gibt wirklich gar keine Grenze dieses Druckes, welche mittelst einer vermehrten Anzahl starker Stehbolzen nicht zu erreichen wäre.

Diese Versuche verdienen alle Beachtung auch hinsichtlich der jetzt üblichen Schiffsdampfkessel mit platten Wänden, indem sie die gegen deren Benutzung gehegten Vorurtheile beseitigen.

Auf die Frage, ob der von hohen Temperaturgraden begleitete Dampfdruck das Eisen nicht schwäche, antwortete Hr. Fairbairn, daß die Wirkung der Hitze auf die Festigkeit des Stabeisens ein Gegenstand sei, den er nächstens näher untersuchen werde. In Beziehung auf Gußeisen bemerkt er, daß nach seinen Versuchen die Festigkeit bis zu einer Temperatur von 300° F. oder 149° C. zunehme, daß sie sich aber bei höheren Temperaturen vermindere.

(Durch Dingler's polyt. Journal.)

Diese vorgehende Mittheilung hat einen hohen praktischen Werth, weil sie jedem auf die Behandlung von Dampfzeugern Einfluß nehmenden die Ueberzeugung bietet, wie wenig jede angewendete Sicherheitsvorrichtung und jede gesetzlich vorgeschriebene vorgängige Prüfung, selbst ohne übrige ungewöhnliche Einflüsse, von den schaudererregendsten Unglücksfällen schützen können, wenn die Besorgung von Dampfzeugern sorglosen, leichtsinnigen, ununterrichteten, unachtsamen Individuen übertragen wird, und wie nothwendig es ist, solche Individuen zur gehörigen Achtsamkeit *fit to be trusted* aufzumuntern. Dieser erzählte Vorfall beweiset auch die Möglichkeit einer Steigerung der Spannung auf die hier begründet vermuthete enorme, selbst von 500 Pfd. für jeden Quadrat-Zoll in dem kurzen Zeitraume von 25 Minuten während des Stationirens eines Lokomotives (!) bei gewöhnlicher Heizung.

Die durch diesen Vorfall veranlaßten Versuche erklären weiters die Möglichkeit einer Explosion an einem Dampfzeuger durch alleinige gesteigerte Dampfspannung, und lassen jede Kesselsprüfung auf 3- und 4fachen Druck als keinen Akt der Gefahrlösigkeitserklärung oder Einladung zur Sorglosigkeit erkennen, wenn nach Fairbairn's gefolgter Regel einzelne Kesseltheile die Stärke erhalten sollen, einem Drucke von 500 Pfd. für den Quadrat-Zoll oder nahe der 9fachen Spannung Widerstand leisten zu können!

Dieser Vorfall und die dadurch veranlaßten Versuche bestätigen vollkommen die von mehreren Seiten bezweifelte Richtigkeit unserer Angaben (Seite 99 des Jahrganges 1852 unserer Zeitschrift) und geben einen neuen Beweis für die Beachtungswürdigkeit unserer ebenda beigelegten Ansichten und Vorschläge für Sicherheitsventile, wenn die, Seite 249 eben dieses Jahrganges gebrachten Thatsachen nicht schon als hinreichende Bürgen dafür angesehen werden wollten. Wäre der eben in Rede stehende Dampfkessel mit einem großen Ventile nach unsern stäten Vorschlägen versehen gewesen, so wäre die beabsichtigte Absperrung des Sicherheitsventiles mit dieser Wirksamkeit nicht so leicht möglich gewesen, und der Unfall, wenn nicht gewiß, doch sehr wahrscheinlich vermieden worden. Es ist zu bedauern, daß in dem heut angeführten Berichte nicht bestimmt angegeben ist, ob die Absperrung ganz vollkommen geschehen sei, oder ob dennoch noch Dampf aus dem Kessel entweichen konnte.

Wir möchten zu der für den Kesselfabrikanten vom Fairbairn aufgestellten Regel, so lange die bisher übliche Kesselform beibehalten bleibt, noch dem Mechaniker bei Ausfertigung der Sicherheitsventile die sehr achtbare Vorsicht empfehlen, den Federzuhaltungen eine Einrichtung zu geben, bei welcher die Ventile sich nicht über den höchsten noch zulässigen Dampfdruck spannen lassen, damit sie der Führer nicht nach Willkür spannen könne, wozu er auf Steigungen, und insbesondere auf starken Steigungen, so leicht und oft bis zur Gewohnheit eingeladen wird.

E. d. Schmidl.

Die Wirkungen des Umschmelzens auf die Festigkeit des Roheisens.

(Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Oktober 1852, S. 368.)

Hr. Fairbairn hat auf Veranlassung der British Association Versuche angestellt „über die mechanischen Eigenschaften der Metalle in Folge wiederholter Schmelzungen, woraus sich die Grenze für die größte Festigkeit und die Ursache der Verschlechterung ergeben.“ Zu den Versuchen diente eine Tonne mit heißem Winde erblasenen Roheisens von Eglinton. Die Verhältnisse von Zuschlag und Roaks wurden bei jedem Umschmelzen genau gemessen, so daß sie für jede Operation gleich waren. Das Roheisen wurde in Stäbe von 1 Zoll im Quadrat Stärke und 4 Fuß Länge gegossen; dieselben wurden an beiden Enden auf feste Unterlagen gelegt, in der Mitte belastet und mit der Belastung nach und nach so lange fortgefahren, bis der Stab zerbrach. Von jedem Versuche wurde ein Stab aufbewahrt und die übrigen wurden wieder eingeschmolzen. Diese Umschmelzungen und jedesmaligen Proben wurden 17mal wiederholt und die Menge des Roheisens war alsdann so vermindert, daß eine Fortsetzung der Versuche nicht mehr möglich war. Die erhaltenen Resultate beweisen, daß die Festigkeit des Roheisens bis zum zwölften Umschmelzen zunimmt, dann aber sehr rasch abnimmt. Das erste Zerbrechungsgewicht betrug 403 Pfd. und bei dem zwölften Umschmelzen betrug es 725 Pfd. Beim dreizehnten belief es sich auf 671 Pfd.; beim fünfzehnten auf 391 Pfd.; beim sechzehnten auf 363 Pfd.; nach dem siebenzehnten Umschmelzen betrug das Zerbrechungsgewicht 330 Pfund. Nach dem vierzehnten Umschmelzen schienen die Moleküle des Metalles eine entschiedene Veränderung erlitten zu haben; an den Ranten des Bruches befand sich ein heller, silberweißer Streifen, während die Mitte den gewöhnlichen krystallinischen Bruch beibehalten hatte. Bei den folgenden Schmelzungen war der ganze Bruch dem des Gußstahls ähnlich. Hr. Fairbairn beabsichtigt das Eisen nach jedesmaligem Umschmelzen analysiren zu lassen, um die chemischen (?) Veränderungen zu ermitteln, welche bei jedesmaligem Schmelzen stattgefunden haben.

Z u s a f s .

Ausdehnung des Gußeisens bei wiederholtem Erhitzen.

Die merkwürdige Erscheinung, daß Gußeisen, nach vorausgegangenem Erhitzen und dadurch bewirkter Ausdehnung, beim Wiederabkühlen sich nicht völlig auf seinen ursprünglichen Rauminhalt zusammenzieht, sondern eine bleibende Vergrößerung zeigt, daß sogar mit mehrmals wiederholter Erhitzen und Abkühlung jedesmal eine neue bleibende Vergrößerung hinzutritt, scheint zuerst von Prinsep beobachtet worden zu sein, welcher 1829 in Brewster's Edinburgh Journal of Science (polytechn. Journal Bd. XXXIII. S. 76) eine Mittheilung darüber machte. Prinsep fand, daß eine gußeiserne Retorte, deren Rauminhalt er durch Abwägung des in ihr Platz findenden Quecksilbers genau bestimmte, anfangs 9.13 Kubitzoll faßte, nach dem ersten Erhitzen und Wiederabkühlen 9.64 Kubitzoll und nach dreimaligem Erhitzen zur Schmelzhitze des Silbers 10.16 Kubitzoll. Die zurückgebliebene körperliche Ausdehnung hatte hiernach 11.28 Prozent erreicht, was einer linearen Ausdehnung um $\frac{11.28}{3} = 3.76$ oder völlig $3\frac{3}{4}$ Prozent, d. i. etwas über $\frac{1}{27}$ entspricht.

Seitdem ist dieses Verhalten des Gußeisens mehr bekannt geworden, indem es bei verschiedenen Gelegenheiten sich der Wahrnehmung aufdrängt. Im Besondern werden Roststäbe in großen Feuerungsanlagen dadurch allmählich krumm, daß sie sich mehr und mehr

verlängern, endlich mit ihren Köpfen an den ihnen zum Auflager dienenden Kofthalen anstoßen, sich festklemmen und so ein Hinderniß fernerer Verlängerung finden, welches sie durch seitwärts oder aufwärts gerichtete Krümmung umgehen.

Dr. B. W. Brix theilt in seinem Werke „Untersuchungen über die Heizkraft der wichtigeren Brennstoffe des preussischen Staates“ einige auf diesen Gegenstand bezügliche Erfahrungen mit. Bei zahlreichen Messungen, welche derselbe mit Kofstäben seines Dampfkessels vornahm, zeigte sich, daß die bleibende Verlängerung nach einer jeden Erhitzung zunahm, die Zunahme aber desto kleiner war, je öfter man den Stab bereits erhitzt hatte, und endlich ganz aufhörte meßbar zu sein. So war bei einem Kofstabe von $3\frac{1}{2}$ Fuß Länge schon nach dreitägigem Gebrauche bei mäßigem Feuer eine bleibende Verlängerung von $\frac{3}{16}$ Zoll vorhanden; am 17. Tage betrug dieselbe $\frac{7}{16}$ Zoll, und nach dreißigtägiger Heizung hatte sie $\frac{13}{16}$ Zoll (nahe an 2 Prozent) erreicht, schien aber noch nicht in ihrem Maximum zu sein. Bei einem andern Kofstabe derselben Art wurde nach längerem Gebrauche eine bleibende Verlängerung von $1\frac{1}{4}$ Zoll oder fast 3 Prozent beobachtet.

Berücksichtigt man nun, daß diese Stäbe, während sie in der Hitze sind, noch eine weitere, vorübergehende Verlängerung erfahren, so kommt man mit Dr. Brix zu dem Schlusse, daß ein neuer, noch nicht gebrauchter Kofstabe einen Spielraum von etwa $\frac{1}{24}$, d. h. $\frac{1}{2}$ Zoll auf jeden Fuß seiner Länge zur Ausdehnung haben muß. Es ist allerdings üblich, den Stäben eine solche Länge zu geben, daß sie im kalten Zustande nur lose zwischen die Kofthalen passen; allein der Spielraum wird, wie es scheint, gewöhnlich zu gering genommen.

(Mittheilungen des hannov. Gewerbevereins, 1853, Heft 4. d. Dingl. polyt. Journal.)

Der seit Beginn des laufenden Jahres unter der Redaktion des Hrn. Josef Weniger erscheinende

„C o u r i e r

aller

Eisenbahn- und Dampfschiff-Fahrten in der österr. Monarchie.“

(Ausgabeslokale: Stadt, Singerstraße Nr. 874)

empfiehlt sich durch die Schnelligkeit, mit welcher er bei seinem monatlichen Erscheinen eintretende Veränderungen in dem Betriebe der bestehenden Kommunikations-Anstalten zur Kenntniß bringt; wie nicht minder durch seine zweckmäßige Abfassung, nach welcher einzeln bestehende Reisestrecken an einander gereiht, und zwar doppelt, nämlich für jede Richtung besonders gegeben sind; und so die Beschaffung mehrerer einzelner Fahrordnungen erspart werden, wie z. B. die Reisestrecken Wien = Bodenbach oder Wien = Krakau erscheinen in einem einzigen Ganzen gegeben, während für erstere Strecke zwei für letztere sogar vier Fahrordnungen nothwendig würden, die noch nebstdem an keinem Orte alle zu finden sind. Dieser letztere Umstand allein beweiset auch den außerordentlich niedrigen Preis mit 1 fl. C. M. im Pränumerationswege für 12 Nummern sammt Postversendung, denn jede einzelne Fahrordnung wird wenigstens mit 3 bis 4 fr. C. M. verkauft, und der Pränumerant erhält dagegen jede ganze Lieferung für 5 fr. C. M. sammt Zusendung. Aus diesen Gründen müssen wir diese in Frage stehende Zeitschrift als eine willkommene Erscheinung begrüßen, die einem wahren Bedürfnisse mit dem kleinsten Aufwande abhilft, und daher auch einer lebhaften Theilnahme gewiß sein kann.

Sprachliches.

Wir haben die Anstrengung nicht nöthig, bis zu dem Ursprunge der Sprache aus dem immer fühlbarer gewordenen Bedürfnisse der Mittheilung zurück zu gehen, um die Unvollkommenheit und Regellostigkeit jedes ersten Sprachversuches zu begreifen; es ist eben so leicht, die weitere langsame Entwicklung und Vervollkommenung der Sprachen einzusehen und sich endlich die Ueberzeugung zu verschaffen, daß Aufstellungen von Sprachregeln und förmlichen Sprachgebäuden erst in jene Zeit fallen konnten, wo das Menschengeschlecht sich lange schon nach Nationen abgesondert und jede der Sprachen eine Ausübung von weitem Umfange erlangt hatte. Wie war es nun möglich, Sprachgebäude aufzustellen, die der Uebung entsprächen, und in welchen nicht jede Regel von einer Menge Ausnahmen begleitet ist? Wie war es möglich, Regeln aufzustellen, in welchen alle jene Eigenthümlichkeiten ihre Begründung finden sollten, die die Sprachorgane der Bequemlichkeit zum Opfer brachten und die die Befriedigung des gebildeteren Gehörs anforderte? Aus einem solchen Ueberblicke wird es begreiflich, welche Schwierigkeit in der Jetztzeit der Erlernung einer Sprache nach den Anforderungen der Ausbildung entgegen steht, was nicht sein sollte; weil die Sprache doch nur Mittel und nicht Zweck ist, und wenn ihre Erlernung einen großen Aufwand an Zeit erfordert, diese dem Fortschritte in der realen Bildung entgeht. Daher sollte bei jedem neuen nöthig gewordenen Zuwachse in der Sprache darauf gesehen werden, daß er sogleich den allgemeinen Regeln angepaßt ausgebildet werde, und nicht sogleich wieder zu einer neuen Ausnahme wird!

In diesen Fall kommt der Deutsche bei der schnell vorschreitenden Industrie zunächst mit seiner bekannten magern Terminologie. So hat derselbe zu dem übrigens guten deutschen Worte Dampfwagen noch das fremde „Lokomotiv“ aus der englischen Sprache aufgenommen. Die ziemlich allgemein verbreitete und geübte Leseart sagt: die Lokomotive, welche wir gerade zu als eine falsche und dagegen das Lokomotiv als die richtige erkennen.

Das englische Locomotion hat den Begriff von Ortsveränderung, und das daraus gebildete Adjektiv locomotiv (ortsverändernd) wird jedem Dinge beigegeben, das durch Selbstthätigkeit fähig ist, den Ort zu ändern, und ist neuerer Zeit in England beim Eisenbahnwesen in vorzüglichem Gebrauche gekommen für den Begriff Dampfwagen, wofür es auch in die deutsche Sprache überging. Die Anhänger der Leseart „die Lokomotive“ verlangen von dem Leser sich Maschine hinzu zu denken, und begründen darauf den Gebrauche des weiblichen Geschlechtswortes; da doch in der deutschen Sprache kein Mißbrauch besteht, zu jedem Substantiv gebrauchten Adjektive sich ein zugehöriges Hauptwort hinzudenken zu müssen. Wäre dieses, so müßte der Lokomotiv und das Lokomotiv mit die Lokomotiv gleich richtig sein, wenn einmal Dampfwagen, das andere Mal Dampfrost hinzuzudenken wäre. Wie sehe es nach einem solchen Gebrauche mit der Bestimmtheit der deutschen Sprache aus! Ist doch ganz richtig gesagt: „Thue das Gute und meide das Böse“ obgleich zu dem Substantiv gebrauchten Adjektiven gut und böse kein anderes Hauptwort zugehörig gedacht werden kann als: die Handlung; und klänge nach dieser Forderung nicht ganz lächerlich das vermeintlich Richtigere: „Thue die Gute und meide die Böse“ u. m. a.?

Die Faßlichkeit der Rede erlaubt nur in seltenen Fällen die Weglassung von Vorstellungen und Ausdrücken, und ist im Allgemeinen unzulässig.

Ueber die Bestimmung des Geschlechtes sagt der um die deutsche Sprache hochverdiente Adelung (dessen deutsche Sprachlehre für Schulen. Wien, 1813; §. 173. 2.) kurz und deutlich unter der Ueberschrift „Sächlichen Geschlechtes oder Neutrum ist: Alles, was substantiv gebraucht wird, ohne Substantiv zu sein z. B. das Aber, das letzte Lebenswohl, das liebe Ich u. s. w.“ also auch das Lokomotiv.

Weiter heißt es ebenda §. 437 „Das Neutrum des Adjektivs wird gebraucht die an einem Dinge befindliche Eigenschaft als selbstständig darzustellen: das Große, das Erhabene u. u.“ also auch das Lokomotiv.

Nach den Grundsätzen aller Sprachen, die drei Geschlechter unterscheiden oder nebst dem männlichen und weiblichen Geschlechte noch ein sächliches haben, gehört Lokomotiv offenbar letzterem an, um so mehr als an dem Worte keine besondere Eigenschaft klebt, die ein anderes Geschlecht forderte. Warum also ohne Noth von der Regel eine neue Ausnahme bilden — ist doch das Barometer, das Thermometer, das Hygrometer u. s. w. als richtig anerkannt, warum soll es das Loko-

motiv nicht sein? Hat doch leider die deutsche Sprache ohnedies von dieser Regel so viel Ausnahmen, daß selbst der gebildete Einheimische oft dagegen fehlen kann.

Ueber die Zuweisung des Geschlechtes sagt Adelung a. a. O. S. 169. Daß dabei in Ansehung solcher Dinge, welche nicht wirklich nach Geschlechtern verschieden sind, vieles, wo nicht alles, nach sehr dunkeln Ähnlichkeiten hat bestimmt werden müssen, läßt sich leicht begreifen. Indessen scheint es, daß man alles, was den Begriff der Stärke, der Lebhaftigkeit, der Wirkung, der Thätigkeit hatte, **männlich**; was man sanft, angenehm, leidend u. s. f. dachte, **weiblich** gebrauchte; woran man aber dergleichen nicht gewahr ward, oder es wenigstens nicht ausdrücken wollte, dem **sächlichen** Geschlechte überließ.“ Und nun will man den unbändigsten Wülfang, den die Welt je gesehen, symbolisch gesagt, mit Parasol und Boile personifiziren und schüchtern einhertrippeln lassen! Also abermals das Lokomotiv.

Die Abänderung nach beiden Pesearten ist:

Einzahl				Mehrzahl			
die Lokomotive	das Lokomotiv	die Lokomotiven	die Lokomotive	der „	der „	der „	der „
der „	des „	es der „	der „	der „	der „	der „	der „
der „	dem „	e den „	den „	den „	den „	den „	den „
die „	das „	die „	die „	die „	die „	die „	die „

von welchen letztere offenbar den Vortheil größerer Bestimmtheit für den Gebrauch des Wortes mit und ohne Artikel in den verschiedenen Beugungsverhältnissen hat; weiters den Vortheil der Kürze mit sich bringt; und endlich den Wohlklang zugleich befördert, während die erstere Peseart ermüdend und in der Mehrzahl sogar widrig lautet, eben weil das Geschlecht vergriffen ist. Also abermals nicht die Lokomotive sondern das Lokomotiv.

Nach diesen Gründen bekennt daher die Redaktion sich für den Gebrauch des sächlichen Geschlechtswortes vor Lokomotiv; ausnahmsweise wurde jedoch in einigen, aus andern Journalen entlehnten und anderweitigen Artikeln auch die gangbare Anwendung des weiblichen Geschlechtswortes beibehalten. D. Red.

Mittheilungen vom Vereine.

a. 17. Verzeichniß der dem österr. Ingenieur-Vereine neu beigetretenen Mitglieder.

α) Als thätige Mitglieder:

Die Herren

Bibel, Johann, k. k. Architekt in Dravicz.
 Dingler, Heinrich, Maschinen-Fabrikant in Wien.
 Dreißgacker, Johann, Mechaniker in Wien.
 Fischer, Adam, k. k. Material-Verwalter in Wien.
 Friedrich, Johann, k. k. Kunstmeister in Brandeis.
 Geringer, Karl, Freiherr von Dedenberg, Exc., k. k. Minister-Stellvertreter in Wien.
 Giles, Heinrich, k. k. Oberingenieur in Prag.
 Goldschmidt, Julius, absol. Techniker in Wien.
 Hell, Franz, k. k. Ingenieur-Assistent in Wien.
 Hoch, Leopold, k. k. Ingenieur in Pesth.
 Kalusche, Albin, k. k. Ingenieur-Assistent in Oberlaibach.
 de L'Homme, Desiré, k. k. Maschinen-Inspektor der Kriegsmarine in Triest.
 Lippert, Rodwin, k. k. Ingenieur-Assistent in Graz.
 Losé, Franz, Techniker der F. Miller'schen Eisenwerke, in Wien.
 Mayrhofer zu Kleeburg und Anger Karl, Edler v., Freiherr v. Rothschild'scher Hohenverwalter in Wittkowitz.
 Miesbach, Alois, Fabriksbesitzer und Gewerke in Wien.

Miller, Moriz, Sektions-Ingenieur der Wien-Maaber Eisenbahn in Bruck a. d. Leitha.

Rigris, Justus, Architekt und Professor der Realschule in Preßburg.
 Nowak, Johann, k. k. Ingenieur-Assistent in Weiskirchen (k. k. Militärgrenze).

Obermeier, Wenzl, k. k. Ingenieur-Assistent in Böhm. Trübau.

Nettich, Karl von, Assistent an der Lehranstalt der Bauwissenschaften am k. k. polytechn. Institute in Wien.

Niedl, Edler v. Leuenstern Josef, k. k. Central-Archivars-Adjunkt in Wien.

Schifforn, Rudolf, k. k. Werfführer der Telegraphen-Werfstätte in Wien.

Semrad, Ferdinand, k. k. Ingenieur in Ober-Laibach.

Stauffer, Josef, Architekt und Ingenieur in Wien.

Stummer, Josef, Professor der Bauwissenschaften am k. k. polytechn. Institute in Wien.

Tiech, Karl, Maurermeister und Architekt in Wien.

Tomasek, J., Ingenieur-Assistent der Nordbahn, in Floridsdorf.

Topham, Georg, Maschinen-Fabrikant in Wien.

Trenkle, Alexander, Stadtbauamts-Assistent in Wien.

Ubell, Johann, k. k. Ingenieur in Wien.

Wehrle, Viktor, k. k. Bau-Chef in Bispek-Ladany.

Ziegler, Johann, k. k. Ingenieur-Assistent in Dravicz.

β) Als theilnehmende Mitglieder:

Die Herren

Armbruster, Fidelis, Mechaniker, Agent der W. Günther'schen Maschinen-Fabrik und Hausbesitzer in Wr. Neustadt.

Markert, Michael, bürgerl. Bautechniker in Wien.

Nickerts, Karl, Bevollmächtigter der Maschinenfabrik Esslingen, in Wien.

γ) Als korrespondirende Mitglieder:

Die Herren:

Gillingworth, J. P., Maschinen-Direktor der herzogl. braunschweigischen Staatsbahn in Braunschweig.

Kesler, Emil, Direktor der Maschinenfabrik in Esslingen.

Lanne, Brücken- und Straßenbau-Ingenieur in Paris.

Maffei, Josef Ritter v., Maschinen-Fabrikant in München.

δ) Den Austritt aus dem Vereine haben erklärt:

Die Herren

Bernardt, Karl, k. k. Ingenieur in Schottwien.

Brantel, Karl, k. k. techn. Rechnungs-Revident in Prag.

Braun, Ferdinand, Architekt u. k. k. Schloßhauptmann in Schönbrunn.

Ehrenberger, Karl, k. k. Ingenieur in Ofen.

Gezsek, Nikolaus, k. k. Ingenieur-Assistent in Prag.

Giles, Heinrich, k. k. Ober-Ingenieur in Prag.

Hofeld, Ludwig, k. k. Ingenieur in Olmütz.

Knorn, Josef, k. k. Ingenieur-Assistent in Pesth.

Krommer, Vinzenz, Sektions-Ingenieur der Wien-Maaber Bahn in Baden.

Pacher, Johann, Hüttenverwalter in Sölling.

Partl, Karl, k. k. Hofbaubeamte und Civilingenieur in Wien.

Pogatschnigg, Franz, k. k. Ministerial-Rechnungs-Revident in Wien.

Schmidt, Vinzenz, k. k. Ober-Ingenieur in Prag.

Scholz, Alois, Berg- und Hüttenverwalter in Böhmen.

Schubert, Anton, k. k. Ingenieur-Assistent in Klamm.
 Strobach, Josef, k. k. Ingenieur in Prag.
 Stummer, August, k. k. Ingenieur in Sessana.
 Winwarter, Georg Ritter v., Ingenieur und öffentl. Fabrikge-
 sellschafter in Gumpoldskirchen.
 Zornberg, Bernhard Freih. v., k. k. Bau-Inspektor in Laibach.

s) Durch Ableben ist aus dem Vereine geschieden:

Herr

Truga, Karl, k. k. Ingenieur in Wien.

b. Der Verwaltungsrath des österr. Ingenieur-Vereines sieht sich
 angenehm veranlaßt, den Empfang nachstehender für die Vereins-Biblio-
 thek gewidmeten Geschenke dankbarst zu bestätigen:

Herrn Joseph Niedl von Leuenstern:

Einen Mondglobus sammt Gestell und 52 Exemplare der zuge-
 hörigen Beschreibung; nach dessen eigener Ausführung:

Herrn P. T. Meißner:

Justus Liebig, Dr. der Med. u. d. Philos. 2c. 2c., analysirt von
 P. T. Meißner, Prof. d. Chemie; Frankfurt a. M. 1844.

c. Gehaltene Vorträge in der Generalversammlung des österreichi-
 schen Ingenieurvereines am 7. Februar 1854.

Herr Lippert sprach über calorische Maschinen und über deren
 Vor- und Nachtheile. Ihre hochzuschätzende Gefahrllosigkeit werde noch
 unterstützt durch die ökonomischste Benützung des Heizmaterials. Das
 Ersparniß aus der leichteren Erwärmung von Gasen jeder Art, gegen
 das Erzeugen des Dampfes aus kaltem Wasser berechne sich schon
 allein auf $\frac{2}{3}$ des Brennstoffes.

Gelänge es ferner, sagt derselbe, die gasförmigen Produkte der
 Verbrennung direkt zum Betriebe zu verwenden, so ist alle, außerdem
 in die Esse gejagte, Wärme — circa die Hälfte der bisherigen Feuer-
 rungen — daher schon $\frac{5}{6}$ des Brennstoffes gegen Dampfmaschinen ge-
 wonnen. Endlich werde dem Ganzen die Krone aufgesetzt durch An-
 wendung eines verbesserten Wärmesammlers, der an neu zur Wirkung
 kommende Luft die Wärme der bereits gebrauchten übertrage. Habe
 sich doch die von der franz. Regierung aufgestellte Kommission schon
 über Ericsson's mangelhaften Regenerator in Havre höchst lobend
 ausgesprochen.

Bis jetzt seien die Bestrebungen zur Verwerthung dieser großar-
 tigen Vortheile sämmtlich daran gescheitert, daß man kein billiges Ma-
 terial besaß, welches dem Feuer einerseits, der heißen und stark ge-
 spannten Luft andererseits hätte widerstehen können. Obgleich Herr L.
 schon längst die Lösung dieses Nebels darin gefunden habe: ein Zink-
 amalgam oder ein anderes leichtflüßiges Metall als Schmiere, eine
 Glasur aus Flußspath und Gyps zum Schutze der Kessel nach Außen
 und den Betrieb mit einer Luft ohne freies Oxygen gegen die innere
 Oxydation zu gebrauchen; so habe er doch diesen allzukostspieligen
 Weg der Konkurrenz mit den Dampfmaschinen verlassen, um sich vor
 einigen Tagen ein k. k. Privilegium für eine Heißluftmaschine zu er-
 werben, deren Theile keiner Verbrennung oder schnellen Zerstörung
 unterliegen, ungeachtet sie Flamme und Rauch vollständig benütze, dabei
 leichter, kleiner und billiger als jede Dampfmaschine-Konstruktion sei,
 und weniger als $\frac{1}{2}$ Pfd. Holz per Stunde und Pferd konsumirt.

Hr. L. führte der Versammlung den Haupttheil seiner Erfindung
 „die Heizpumpe“ vor, welche, wie er sagte, für ihn das ist, was bisher
 der Dampfessel dem Techniker war. Hr. Lippert versprach eine nä-
 here Beschreibung davon in Bälde zu geben. Seiner Versicherung
 nach sollen 2 solcher Heizpumpen genügen, um jede gewöhnliche Dampf-
 maschine mit kühler Luft zu bewegen und bei 4' Durchmesser die Kraft
 von 100 Pferden zu erzeugen. Ueberhaupt halte Hr. L. den Grund-
 satz der einfachsten und wohlfeilsten Konstruktion bei geringem Volumen
 fest, und erspare z. B. schon dadurch Kosten, Raum und Unterhaltung
 einer Speisepumpe, daß er dem Regenerator eine auf- und niederge-
 hende Bewegung gebe um die Luft abwechselnd zu kühlen und zu er-
 wärmen. Auch habe er auf einfache Art der Rußablagerung vorge-
 beugt und den Regenerator auch zu diesem Behufe wesentlich verbessert,
 so daß er die Feuerung innerhalb dieser Heizpumpe vornehmen könne.
 Dadurch wirke Feuer, heiße Luft und innerer Druck nur von einer
 Seite und es sei ihm gestattet, die eisernen Wände des Feuerraumes
 mit Thon zu bekleiden und zwischen beide einen pulverigen, schlechten
 Wärmeleiter zu stampfen, wodurch voller Schutz gegen Hitze garantirt sei.
 Hr. L. verspricht nächstens dem Vereine ein solches calorisches Gebläse
 (Heizpumpe) in Thätigkeit zur Beurtheilung vorzulegen, und wünsche
 sein Privilegiumrecht für andere Staaten an Fabriken zu veräußern.

Inserate.

So eben ist in unserem Verlage erschienen und durch **Karl Gerold**
 und **Sohn**, Stephansplatz Nr. 625, zu beziehen:

Zeitschrift

des

Deutsch-Oesterreichischen Telegraphen-Vereins.

Herausgegeben in dessen Auftrage

von

der königl. Preussischen Telegraphen-Direktion.

Redigirt von P. Wilhelm Brig.

Jahrgang I. Heft 1.

Preis des vollständigen Jahrganges von 12 Heften in Quart-Format
 mit circa 30 Kupfertafeln 13 fl. 20 kr. Mit Postversendung
 16 fl. 20 kr. G. M.

Berlin, den 12. Januar 1854.

Ernst & Korn.

(Gropius'sche Buch- und Kunsthandlung.)
 Königl. Bau-Akademie 12.

Anmerkung. Der heutigen Nummer liegt bei die Anzeige und
 der Prospektus der neuen Folge der literarischen Erscheinung:
 „Der Civilingenieur.“ Zeitschrift für Ingenieur-
 wesen, herausgegeben von Dr. Gust. Zeuner.

U e b e r s i c h t

der in Oesterreich im Laufe des Jahres 1853 theils neu verliehenen, theils verlängerten k. k. ausschließenden Privilegien.

Fort- lau- fende Num- mer.	Name und Wohnort des Privilegiumträgers.	Gegenstand des Privilegiums.	Datum der Privile- giums- Urkunde.	Dauer des Privile- giums bis zum glei- chen Tage des Jahres.
1	R ö m e r Kap. von, in Wien.	Erfindung einer Reibzündhölzel-Masse, welche aus solchen Substanzen und auf solche Weise bereitet werde, daß hierbei weder Phosphor-Geruch noch Dampf erzeugt wird.	1853 28. Nov.	1854.
2	H a m m e r s c h m i d t J. B., Agent des n. ö. Gewerbevereins in Wien.	Erfindung einer eigenen Maschinenvorrichtung bei Verfertigung und dem Legen unterseeischer u. a. Telegraphendrähte, die für die Anfertigung von Tauen im Allgemeinen anwendbar sei, und auch am Bord eines Schiffes aufgestellt werden könne, wobei die Telegraphen-Kabeln (Tae) gleichzeitig erzeugt und versenkt werden, zugleich die Leitungsfähigkeit der Telegraphendrähte geprüft und das Reißen eines derselben signalisirt werde, während sie in die Kabeln eingemacht werden.	28. Nov.	1855.
3	Derselbe.	Verbesserung in der Gaserzeugung aus, mit vegetabilischen Substanzen in Verbindung gebrachten Oelen, wodurch alle bisherigen Uebelstände in der Gaserzeugung aus Oelen beseitigt werden.	22. Dez.	1855.
4	Z u p p i n g e r A., Civil-Ingenieur aus Zürich, derzeit in Bergamo.	Erfindung einer verbesserten Spindel zum Behufe des Zwirns in Seidenmühlen.	30. Nov.	1856.
5	Derselbe.	Verbesserung seiner unterm 23. Okt. 1851 privilegirten Spindel zum Spinnen und Zwirnen der Baumwolle, des Flachses, der Seide und der Wolle, durch welche Verbesserung das Spinnen der niedern wie der allerfeinsten Nummern, der Kette wie des Schusses genannter spinbarer Fasern, auf einer und derselben Spindel ermöglicht, und zugleich eine größere Dauerhaftigkeit in der Konstruktion der Spindel erzielt werde.	2. Dez.	1856.
6	R a m o n i B., Tapezier in Mailand.	Erfindung, Holztäfelchen von verschiedener Farbe zum Einlegen verschiedener Möbel, besonders parquettirter Böden zu erzeugen.	30. Nov.	1858.
7	G r a f f i J., Gutsbesitzer zu Mailand.	Erfindung einer Bewegungs-Mechanik, um die Steigungen auf Eisenbahnen zu überwinden.	2. Dez.	1855.
8	B e h J., Magister der Pharmacie in Lemberg.	Erfindung, die natürliche Berg-Naphta auf chemischem Wege so zu läutern, daß sie dadurch zu technischen Zwecken unmittelbar verwendbar werde.	2. Dez.	1855.
9	D e r p o w s k y F. K. von, Privilegiumsinhaber in Wien.	Verbesserung an Maschinen und Vorrichtungen zum Transferiren von Dessins, zum Ausschneiden, Durchschlagen und Herrichten der Kartenblätter u. a. Materialien, welche bei Erzeugung faconnirter Stoffe mittelst Webestühlen verwendet werden.	2. Dez.	1854.
10	Q u i r i n Gebr., Drahtstiften-Fabrikanten zu Kirchberg am Wechsel in Nieder-Oesterreich.	Verbesserung ihrer privilegirt gewesenen Drahtstiften-Maschine, in Folge welcher mittelst Ersatz der meisten Theile derselben durch neue Theile, die Maschine mit weniger Betriebskosten in derselben Zeit eine bedeutend größere Menge von Drahtstiften erzeuge.	4. Dez.	1856.
11	S e i n d ö r f f e r D., Wagen- u. Maschinen-Fabrikant in Wien.	Verbesserung bei Lokomotiv- und Eisenbahnwagen-Lagern, durch welche eine viel zuverlässigere, gleichförmigere und zweckmäßigere Oelung der Achsen erzielt und das so häufige Heißlaufen derselben beseitigt werde.	4. Dez.	1854.
12	R i r s c h n e r S., Wollwebermeister zu Huf- sowie in Mähren.	Erfindung eines Bindungsmittels, „Chemisch-Weiß“ oder „Albin-Leim“ genannt, welcher schmutzlos und von gutem Geruche als allerstärkstes und feinstes Bindungsmittel für alle Journir-, Fug- und Kleistarbeiten aller Fabriken und Gewerbe und auch als Meerschamupsfeifenkitt u. s. w. verwendbar sei.	5. Dez.	1854.
13	L i e b e r C. F. W., Zuckerfabriks-Direktor in Wien.	Erfindung einer Cylinder-Pressen zum vollständigen Auspressen des Rübenbreies (Behufs der Zuckerfabrikation) durch Walzendruck.	9. Dez.	1858.
14	E d J., Walzwerksdirektor zu Zeltern in Steiermark.	Erfindung einer Thon- oder Lehm-Reinigungs-Maschine.	9. Dez.	1858.
15	S p e n c e r G., Ingenieur zu London.	Verbesserung der Schienensagen bei Eisenbahnen, durch welche mittelst gerunzelter Eisenplatten eine ununterbrochene elastische Grundlage der Schienen und zugleich größere Sicherheit ihrer Spurweite erzielt werde.	13. Dez.	1856.
16	L a m p a t o B., Typograph aus Mailand, derzeit in Wien.	Erfindung eines „Tintenfirnisses“ zum Schreiben, der sich durch Schwärze und Glanz vor jeder bisher im Handel befindlichen Tinte auszeichne.	13. Dez.	1854.
17	W i n i k e r C., Buchdrucker u. Buchhändler in Brünn.	Erfindung und Verbesserung in der Buchdruckerkunst, kalligraphische Schriften mittelst eines eigenthümlichen Verfahrens sowohl in Bereitung der Typen, als in der Ausführung des Druckes auf der Buchdrucker-Hand- und Schnellpresse herzustellen, wodurch Reinheit der Schrift und ein äußerst billiger Preis der Fabrikate erzielt werde.	13. Dez.	1854.

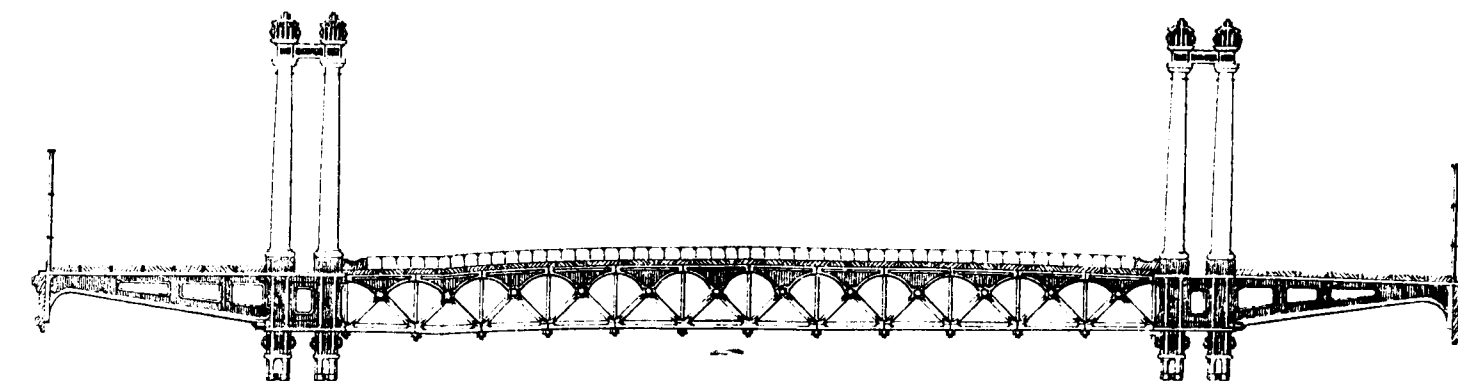
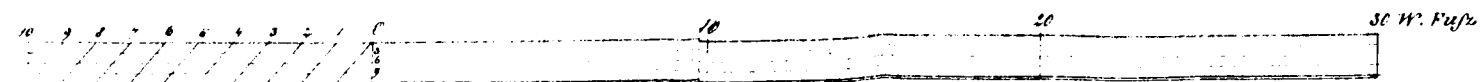
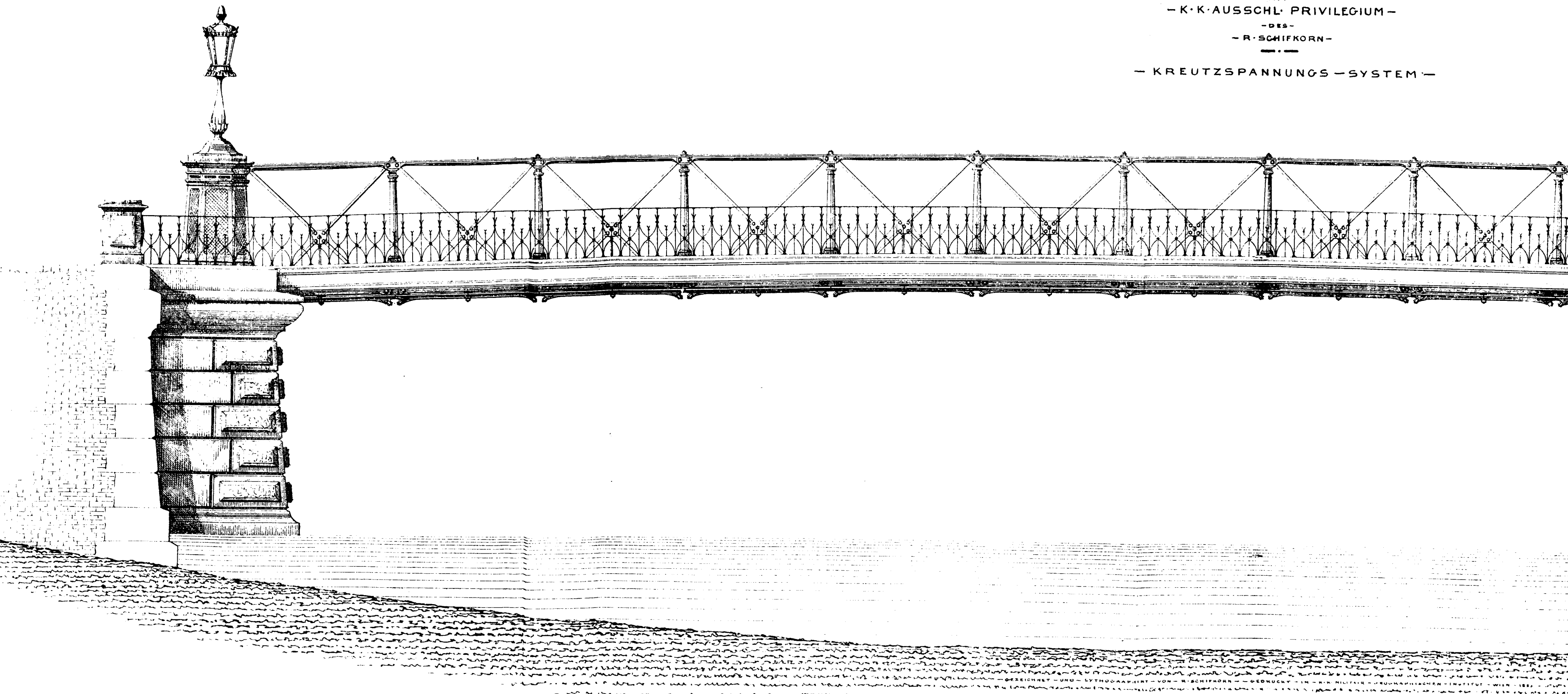
Fort- lau- fende Num- mer.	Name und Wohnort des Privilegiumsträgers.	Gegenstand des Privilegiums.	Datum der Privile- giums- Urkunde.	Dauer des Privile- giums bis zum glei- chen Tage des Jahres.
18	Wurm F. K., Mechaniker in Wien.	Erfindung von Waschmaschinen zum Reinigen der Leibes-, Tisch-, Bett- und Hauswäsche.	1853 16. Dez.	1858.
19	Jedlitschka L., Kaminfegermeister in Znaim.	Erfindung neuer Propulsions-Räder für Dampfschiffe, mittelst welcher gegenüber den Schaufelrädern bei Anwendung einer gleichen Dampfkraft die Bewegung der Dampfschiffe um das Doppelte erhöht werde.	16. Dez.	1854.
20	Schönemann Th., Professor zu Brandenburg an der Havel.	Erfindung einer neuen Brückenwaage.	16. Dez.	1856.
21	Girtler R., Privilegiumsinhaber in Wien.	Erfindung, mit gemeinem, vulkanisirtem oder gebleichtem Kautschuk, Gutta-Percha und deren elastischen Kompositionen nicht nur feste, flüssige und gasförmige Stoffe in einer bisher noch unerreichte Vortheile bietenden Vollendung des Produktes, sondern auch Farbstoffe aller Art zur Erzielung elastischer, wasserdichter, farbiger Folien zu Tapeten und Möbelüberzügen durch den In- u. Abfigurations-Modus, unbeschadet ihrer Grundeigenschaften dauerhaft zu vereinigen und zu verbinden, bei zugleichiger Anwendung des dabei beobachteten Verfahrens nach Art des Wach- und farbigen Geldruckes zur Erzeugung farbiger Gegenstände auf elastischer Unterlage.	16. Dez.	1854.
22	Urmig L., Privilegiumsinhaber in Wien.	Verbesserung der Toiletteseifen, Pomaden, des Haar- u. Bartwachses.	16. Dez.	1854.
23	Derselbe.	Verbesserung in der Erzeugung der Waschseife.	18. Dez.	1854.
24	Märkl G., Bürger in Wien.	Verbesserung in der Eisenfabrikation zur Erzeugung eines Eisens, das hämmerbarer und leichter zu bearbeiten sei, als das bisher verwendete.	18. Dez.	1854.
25	Moll A. u. Schiffner R., Apotheker in Wien.	Erfindung einer selbstthätigen Maschine (Koniontor) zur Verkleinerung aller pulverisirbaren Körper.	18. Dez.	1856.
26	Kreuter F., Civil-Ingenieur in Wien.	Erfindung, Flachs, Hanf u. a. Faserstoffe im warmen Wasser zu rösten und nach der Röstung eigenthümlich zu behandeln.	18. Dez.	1856.
27	Gallowitsch J., Geschäftsleiter in Wien.	Erfindung einer neuen Kaffee-Brennmaschine.	" "	1854.
28	Schellinger J., Seifenfieder in Reindorf bei Wien.	Verbesserung in der Erzeugung einer sogenannten Sanspareil-Kokusnussöl-Toilette-Seife mit und ohne Quittengeruch und sonstigem Parfüme.	18. Dez.	1854.
29	Bauer A., Sattler in Wien.	Erfindung eines der Verdickung nicht unterliegenden Oeles für Wagenachsen.	18. Dez.	1854.
30	Schmid H. D., Maschinen-Fabrikant in Wien.	Erfindung einer tragbaren Brückenwaage, welche das Gewicht der darauf gelegten Last ohne Anwendung von Gewichten auf einem Zifferblatte angebe.	18. Dez.	1858.
31	Derselbe.	Verbesserung in der Konstruktion der Brückenwagen, die sich besonders für große Dimensionen und sehr schwere Lasten, vornehmlich für Eisenbahnen zum Abwägen von Lastwagen eigne.	22. Dez.	1858.
32	Derselbe.	Erfindung und Verbesserung in der Vereinfachung einiger Theile der gewöhnlichen auf Mauerwerk ruhenden Brückenwaagen zum Abwägen geladener vierräderiger Lastwagen.	22. Dez.	1858.
33	Derselbe.	Erfindung und Verbesserung an einer Waage zum Abwägen der Lokomotive, zur Bestimmung des Druckes auf jede einzelne Achse und zur gehörigen Vertheilung der Last, um die Spannung der Federn darnach zu reguliren.	22. Dez.	1858.
34	Fichtner J., Fabrikbesitzer in Hagersdorf bei Wien.	Verbesserung in der Erzeugung des Knochenmehles, behufs der Düngung.	20. Dez.	1854.
35	Walzl M. F., Engel u. Mandello, Lithographen, u. Knopp J., Schilder-Maler in Pest.	Verbesserung in der Schildermalerei auf Blechtafeln zu Aufschriften, Firmen u. s. w., wodurch nicht nur die genaueste Gleichheit der Schrift und die höchste Dauerhaftigkeit erzielt, sondern auch die bei dem bisherigen Verfahren vorkommenden Bleivergiftungen gänzlich vermieden werden sollen.	21. Dez.	1854.
36	Bonelli C. Ritter, General-Direktor der elektrischen Telegraphen in Sardinien, zu Turin.	Erfindung und Verbesserung an Webestühlen, durch Anwendung von Elektrizität.	26. Dez.	1856.
37	Džonsky J., Metallwaaren-Fabrikant in Jglau.	Erfindung eines neu konstruirten Dampf-Bier-Apparates.	24. Dez.	1855.
38	Chop J., Rauchfangkehrergeselle in Wien.	Verbesserung in der Konstruktion der Zimmeröfen durch Anbringung eines zweckmäßigen Rauchabzuges und Bewirkung einer eigenthümlichen Anwendung der warmen Luft zur Unterhaltung der Flamme.	24. Dez.	1855.
39	Derselbe.	Verbesserung in der Einrichtung von Sparherden mit eigenthümlich konstruirten Rauch-Abzügen, besonderer Konstruktion der Herd-Deckung und besonderer Zuleitung der Luft in den Heizkästen.	24. Dez.	1855.

— COMPENSATIONS — BRÜCKEN —

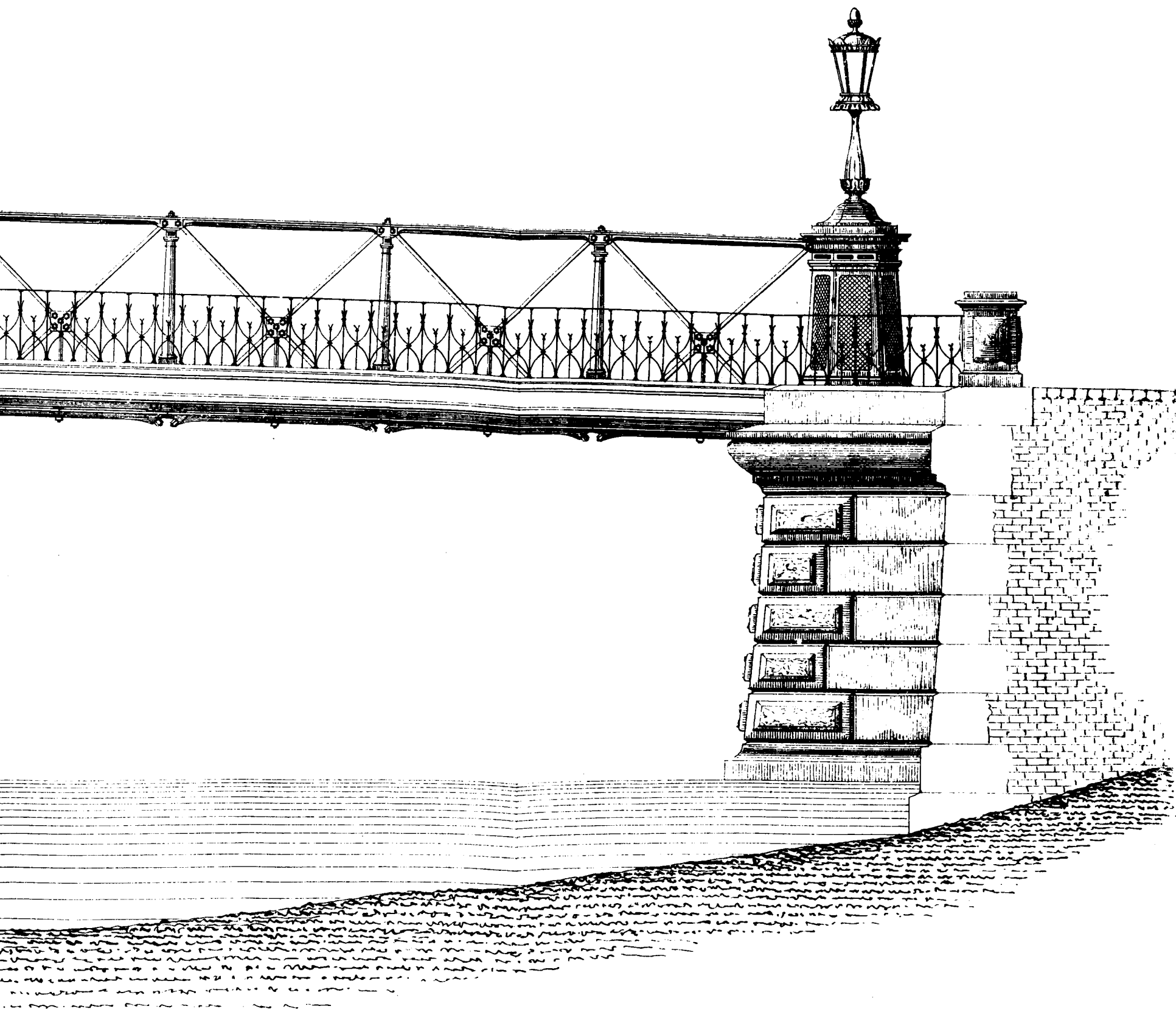
— MIT —
— K. K. AUSSCHL. PRIVILEGIUM —

— DES —
— R. SCHIFKORN —

— KREUTZSPANNUNGS — SYSTEM —



— END-ANSICHT —



— COMPENSATIONS — BRÜCKEN —

— MIT —
— K. KAUSSCHL. PRIVILEGIUM —

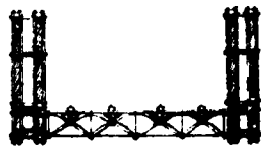
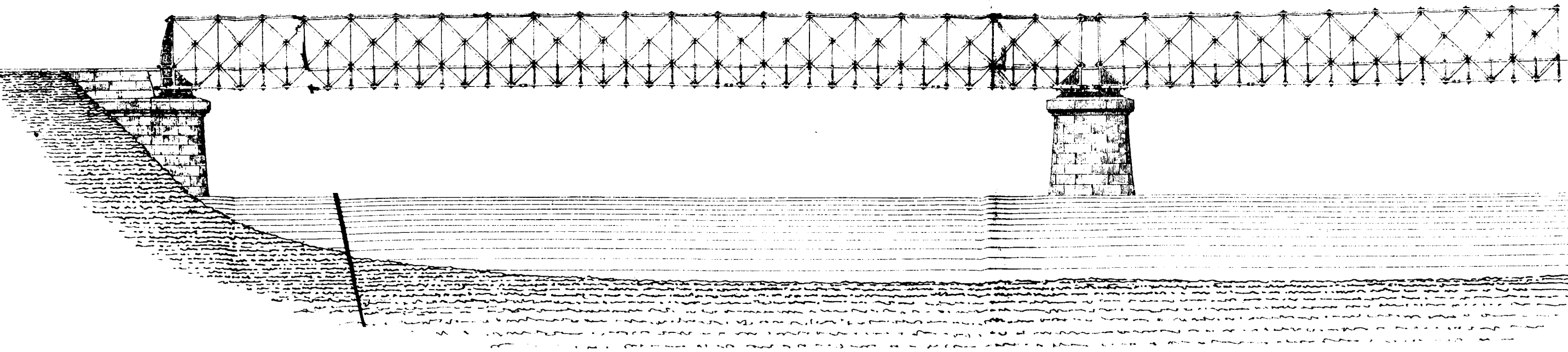
— DES —
— R. SCHIFKORN —

— A — KREUTZVERSTREBUNGS — SYSTEM —

— B — KREUTZSPANNUNGS — SYSTEM —

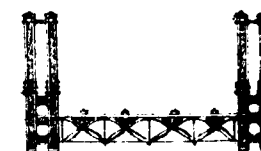
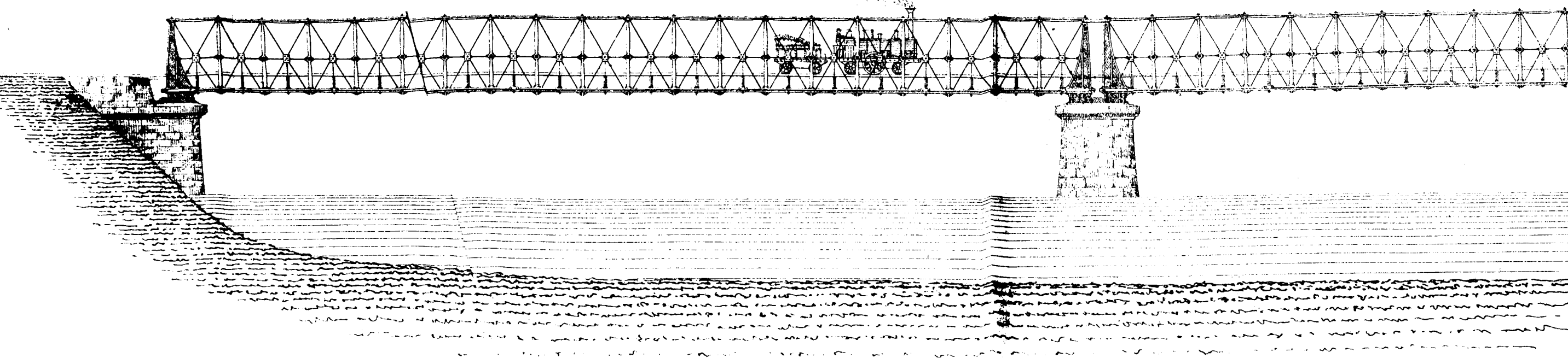
Blatt 5.

— A —



— ENDANSICHT — VON — A —

— B —

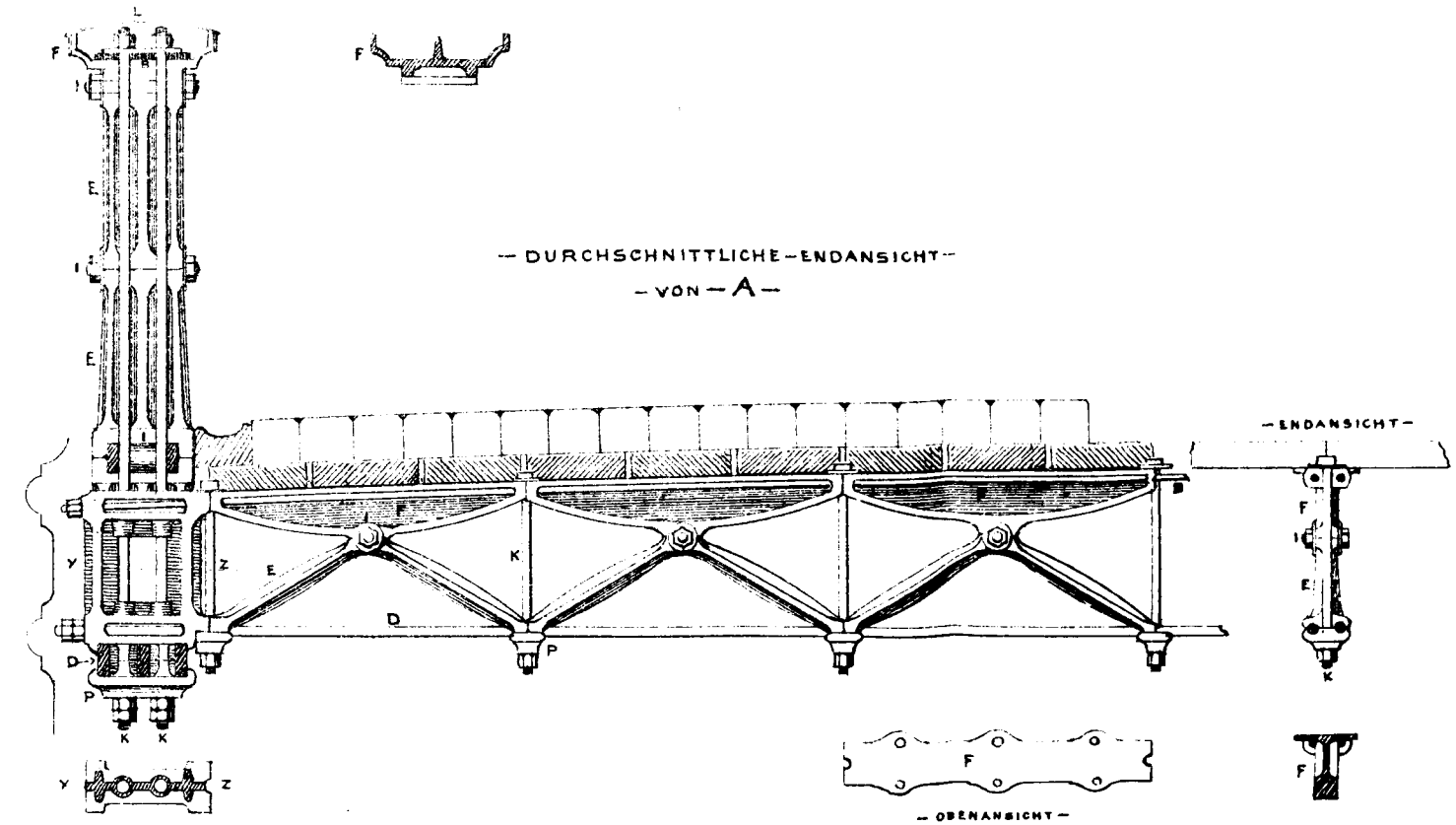
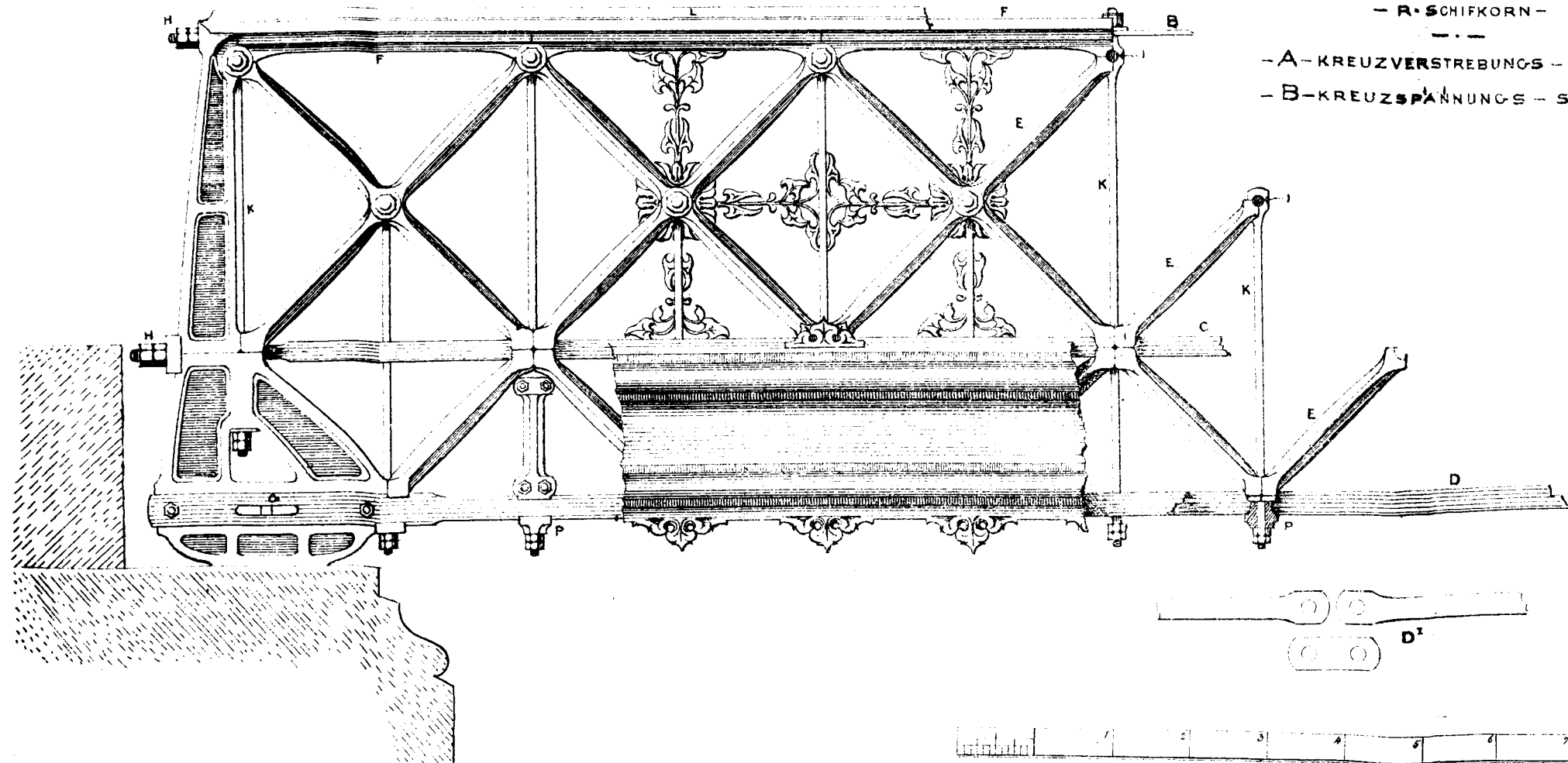


— ENDANSICHT — VON — B —

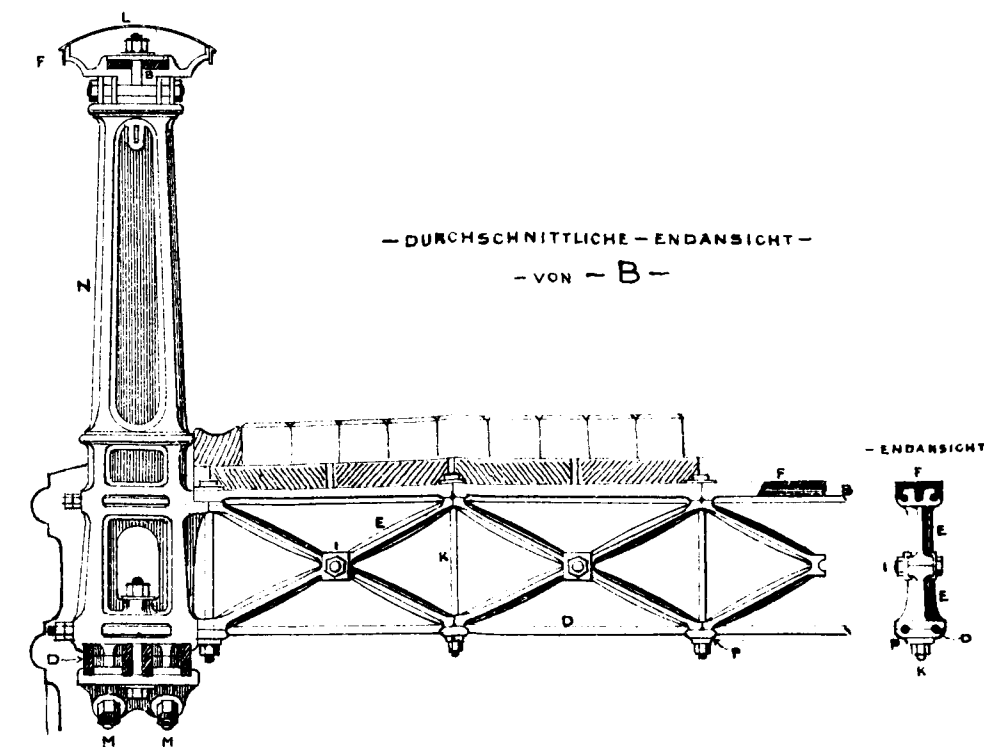
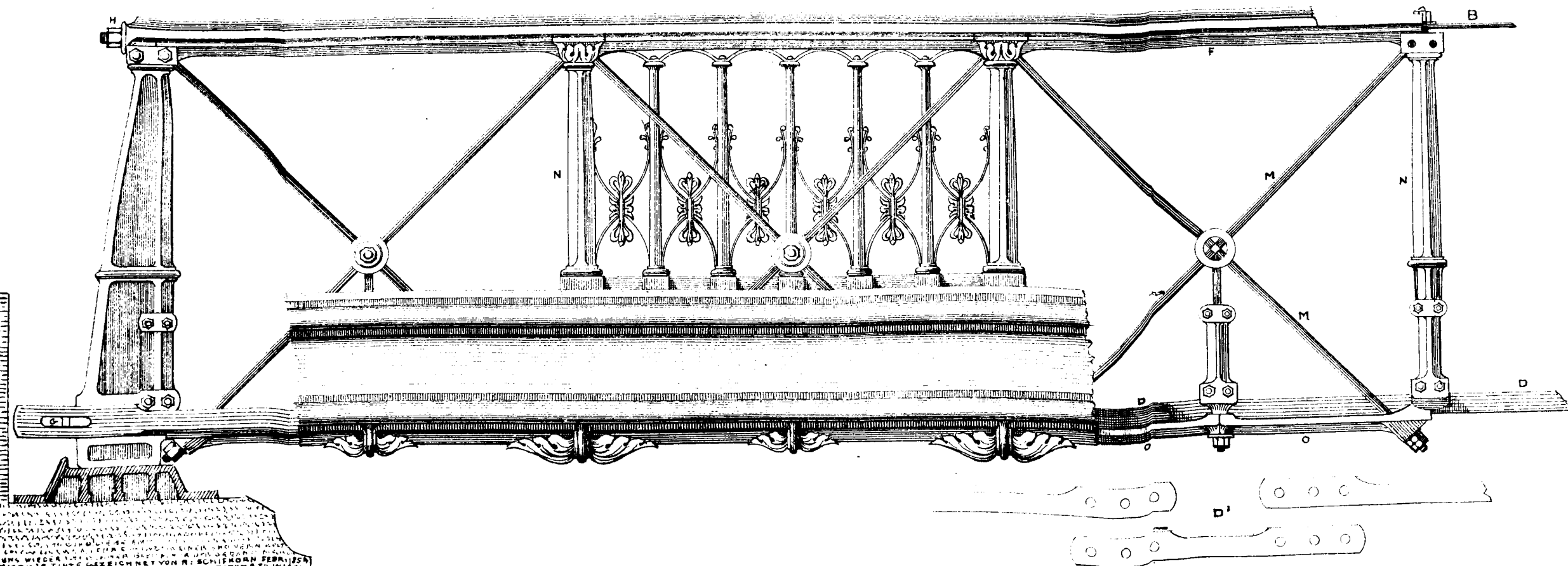
0 5 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 WIENER — FUSS —

— A —

— MIT —
— K. K. AUSSCHL. PRIVILEGIUM —
— DES —
— R. SCHIFKORN —
— A — KREUZVERSTREBUNGS — SYSTEM —
— B — KREUZSPANNUNGS — SYSTEM —



— B —



— HORIZONTAL —

— LINIE —

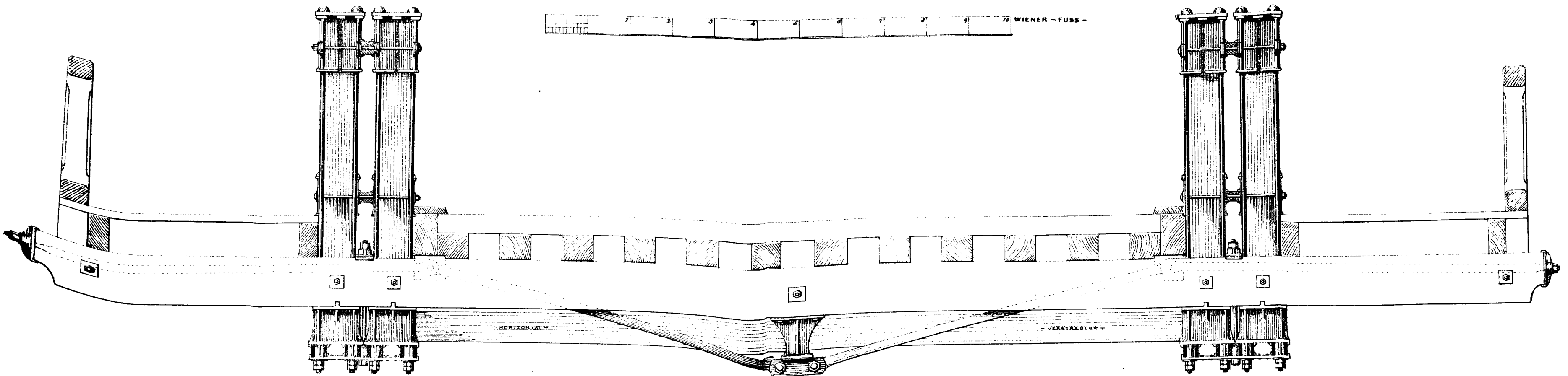
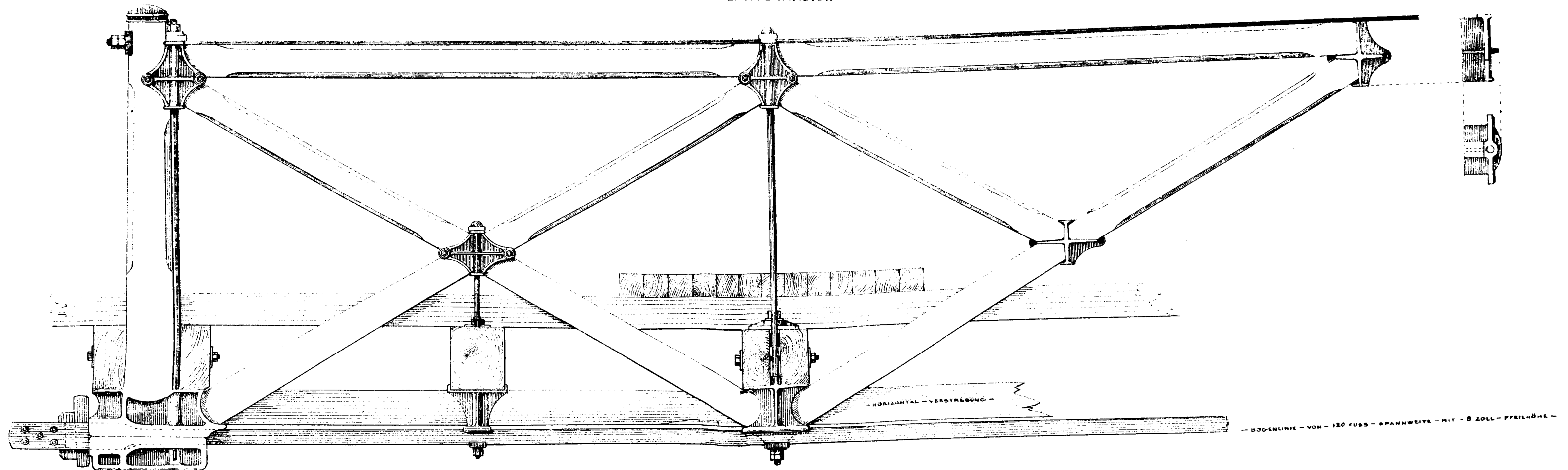
— COMPENSATIONS — BRÜCKEN —

— MIT —
— K. K. AUSSCHL. PRIVILEGIUM —

— DES —
R. SCHIFKORN —

— KREUZVERSTREBUNGSSYSTEM — MIT — HOLZKONSTRUKTION —

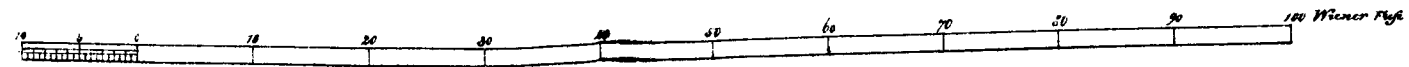
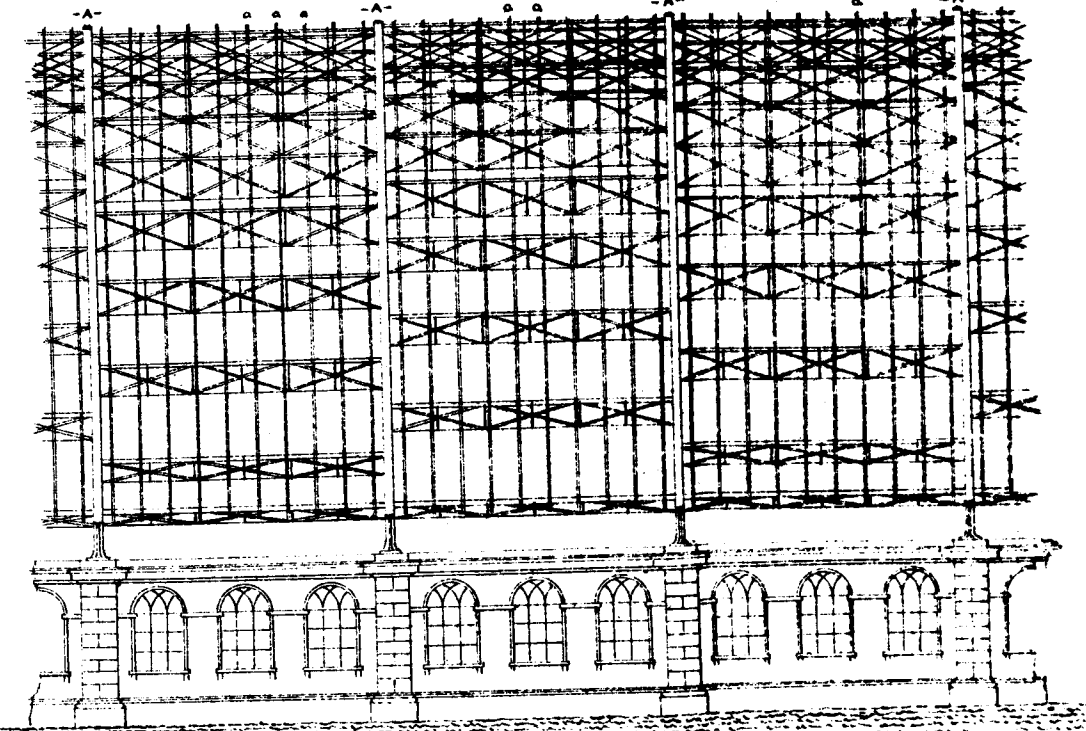
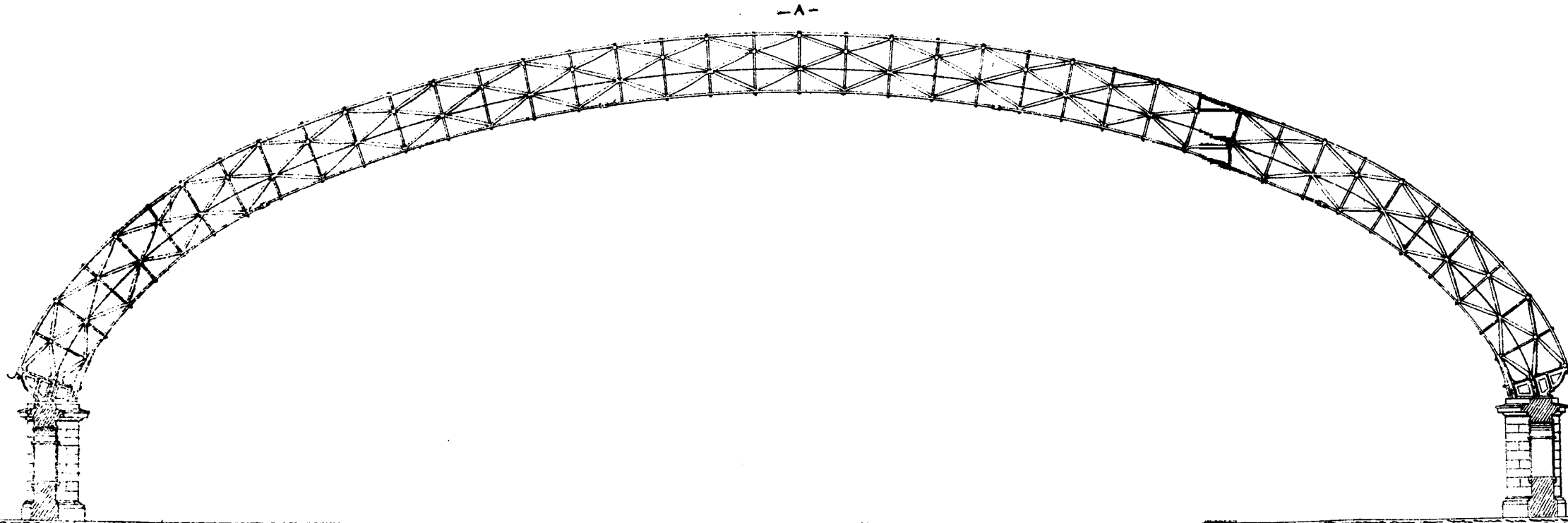
LÄNGENANSICHT —



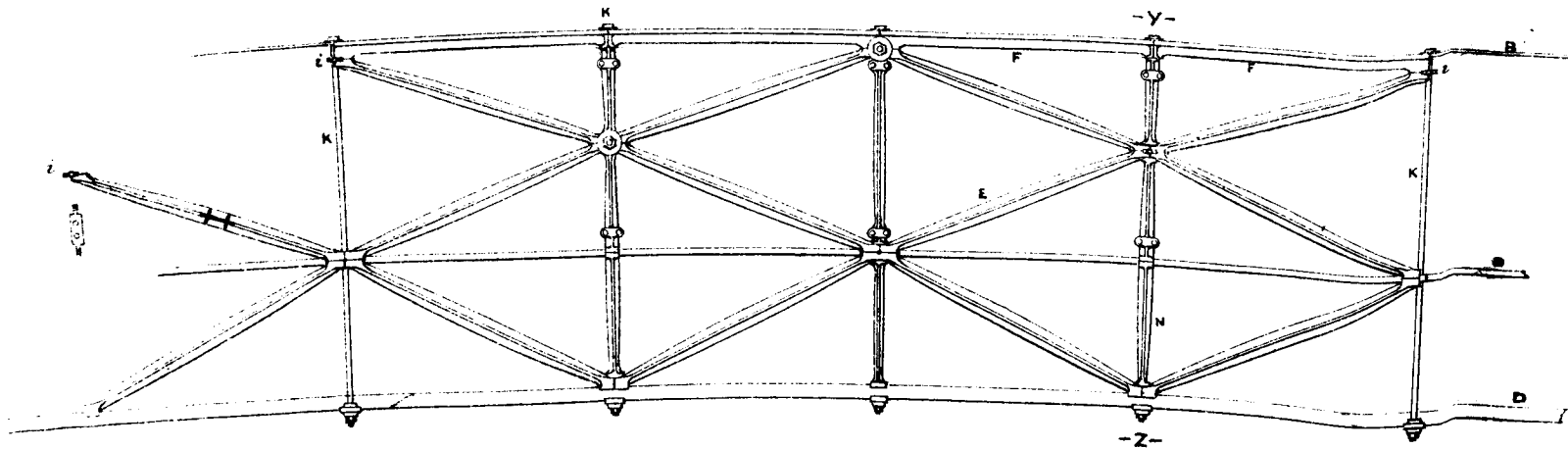
DURCHSCHNITTISCHE LÄNGENANSICHT — DURCH Y — Z

- COMPENSATI - 5 - BÖGEN -

- MIT
- K. K. AUSSCH. PRIVILEGIUM -
- DE
- R. SC. 10RN -
- KREUZVERBUNDENES SYSTEM -

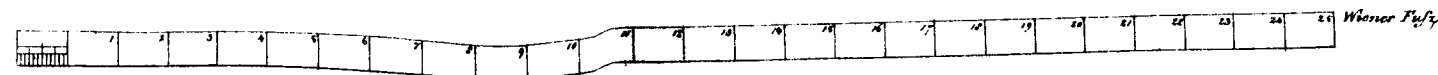
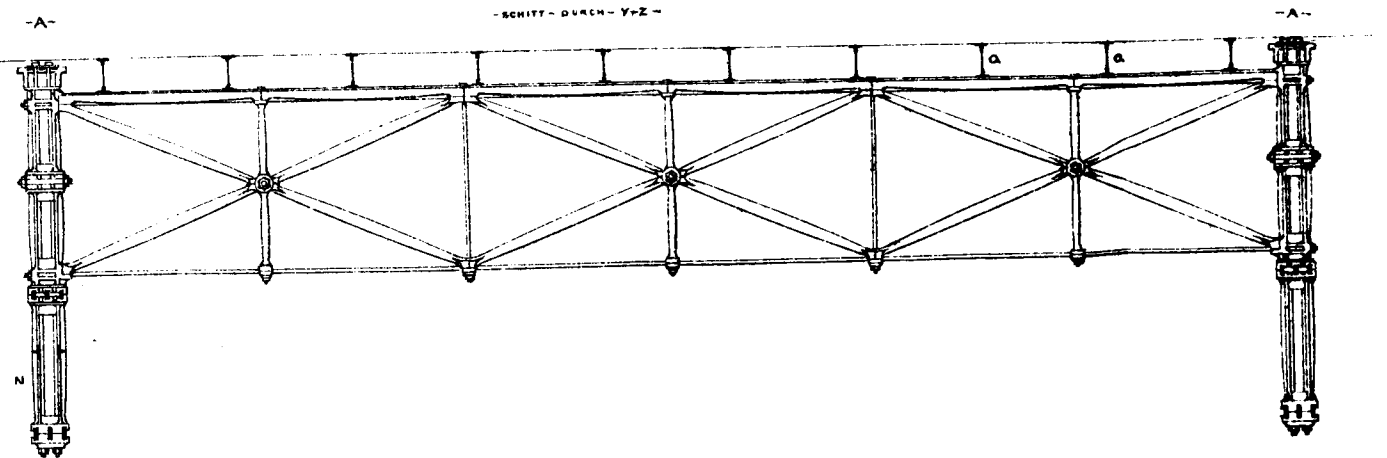


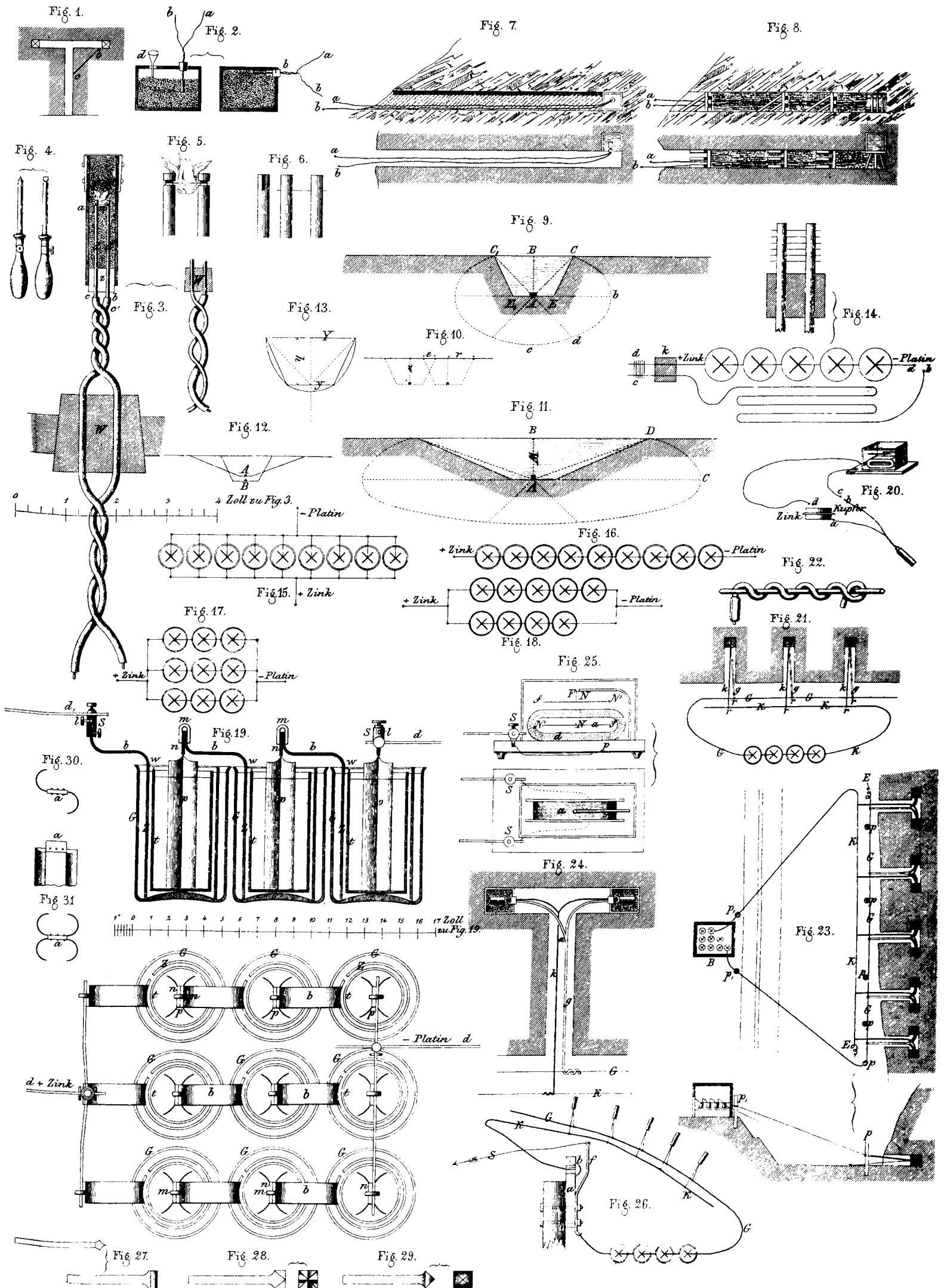
- DETAIL - DES - BOGENS - -A-



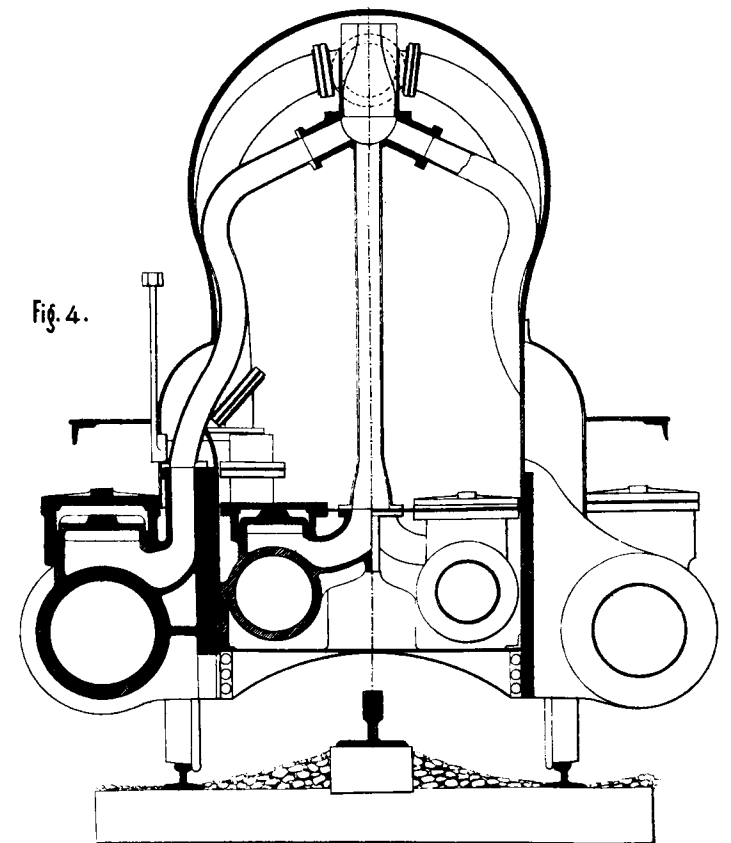
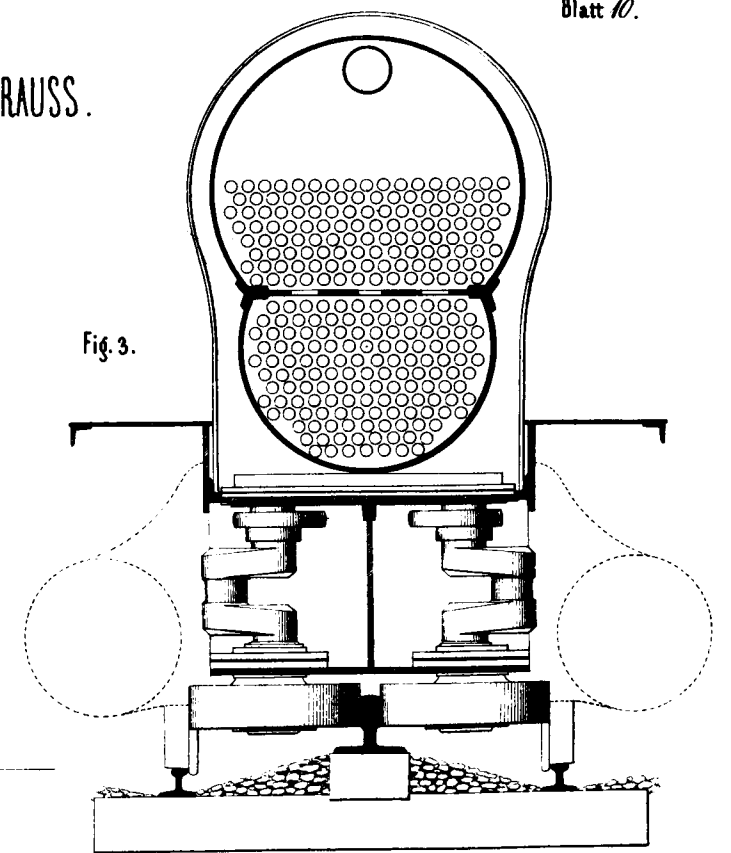
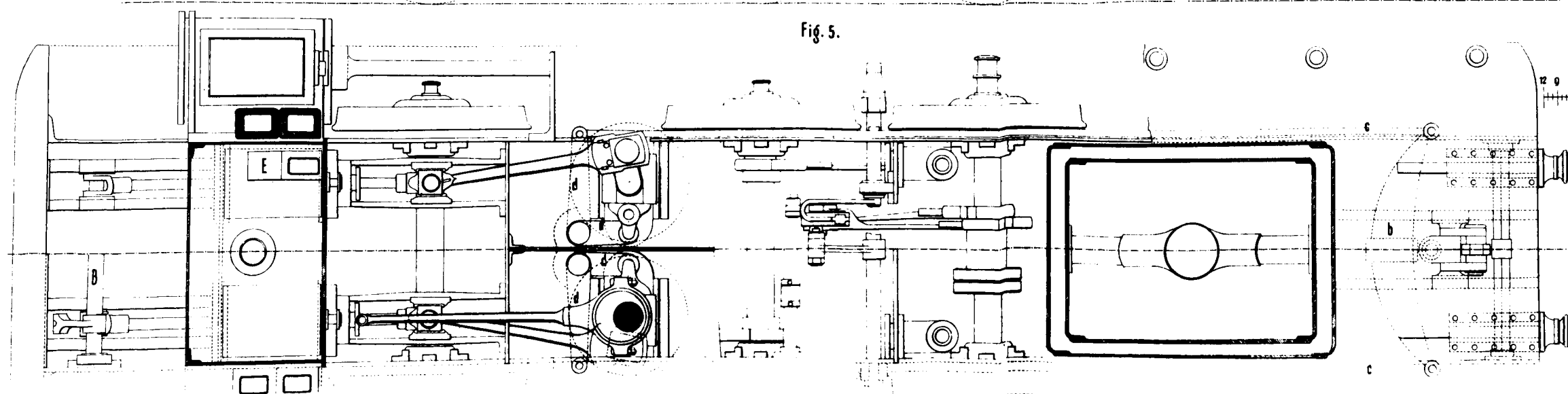
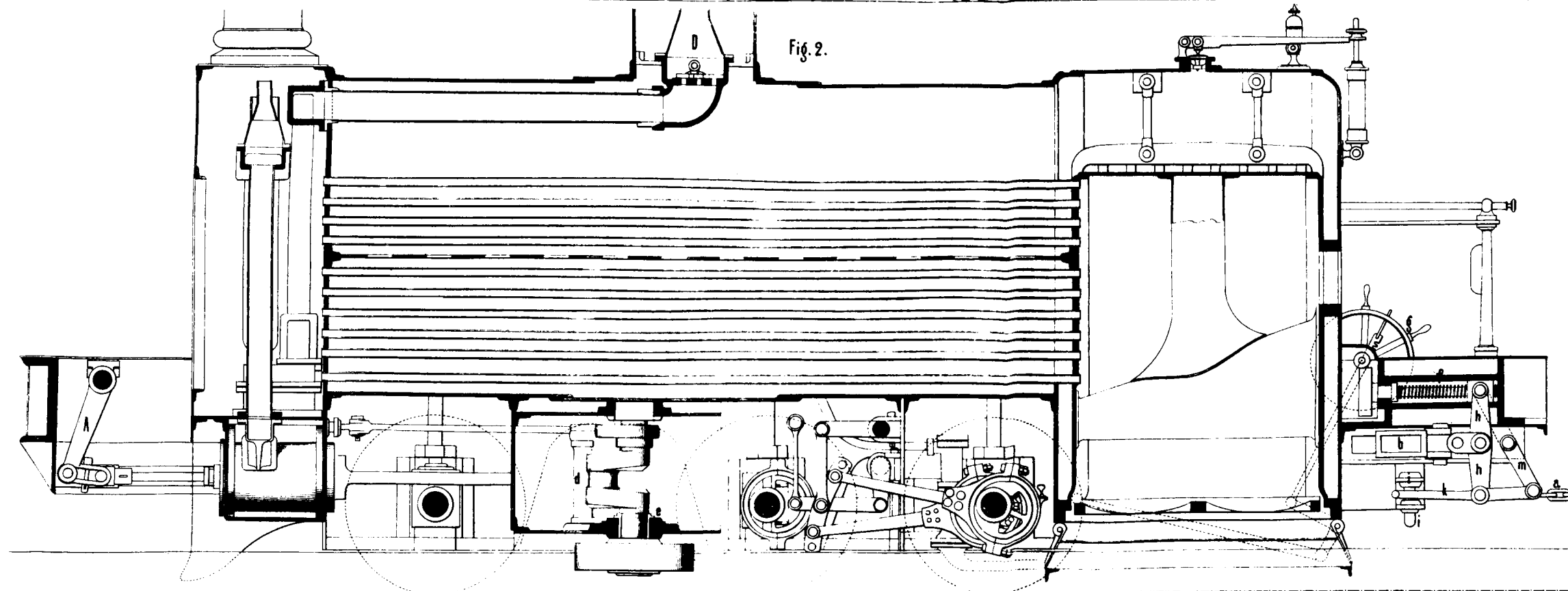
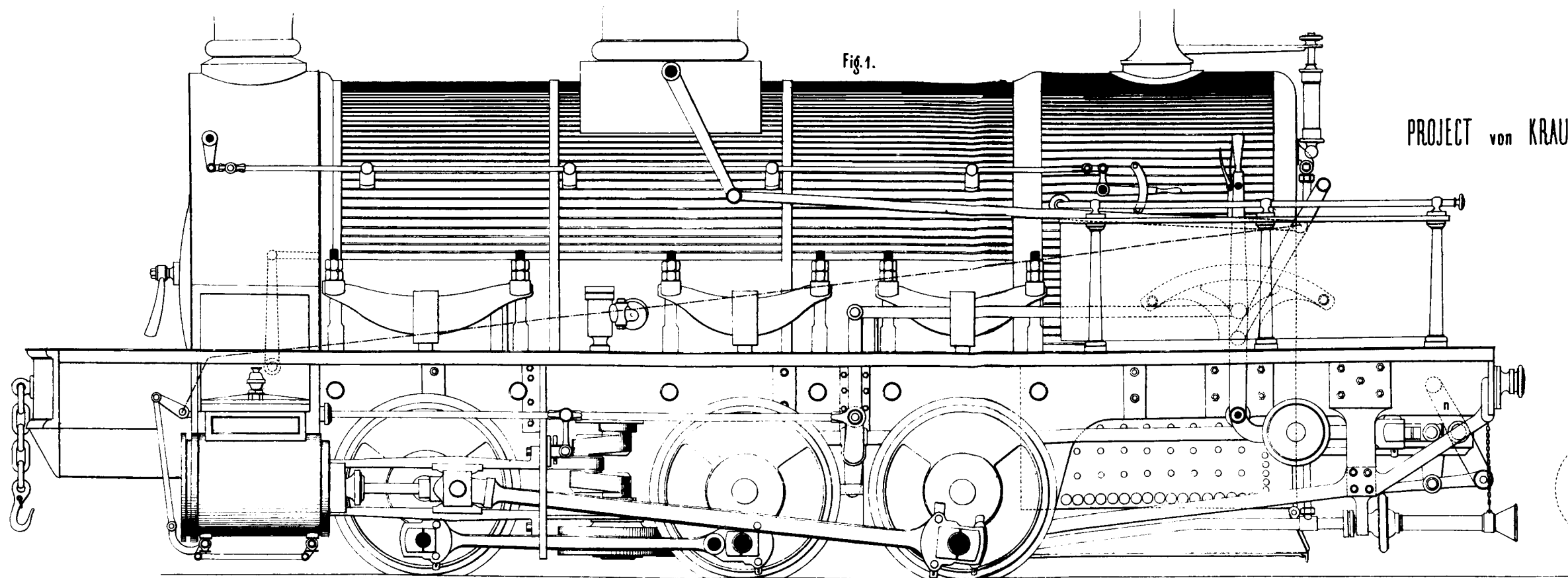
- VERBINDUNG - DER - BOGENFÖRMIGEN - TRÄGER - -A-A-

- SCHITT - DURCH - Y-Z -





PROJECT von KRAUSS.



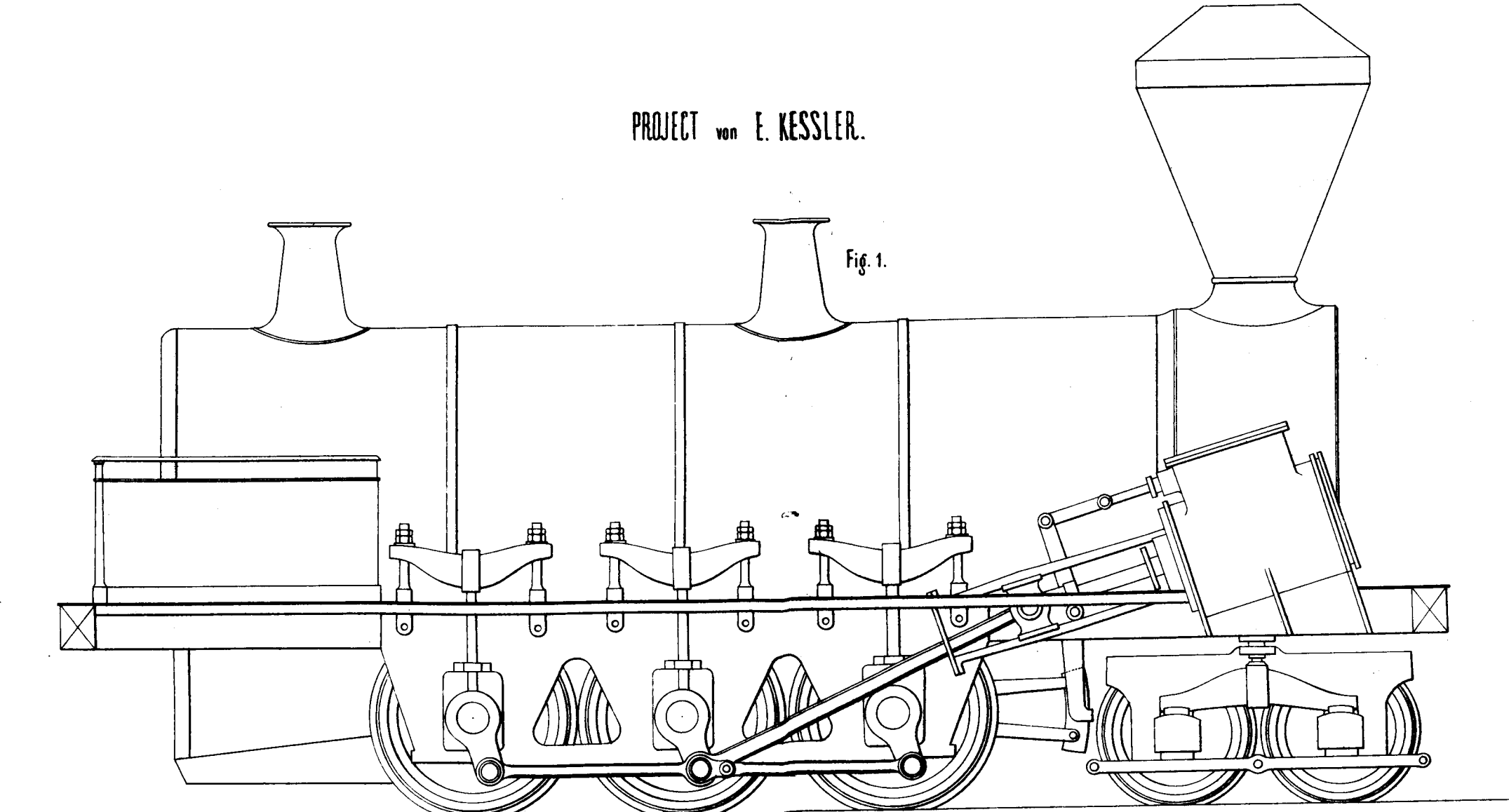
12 9 6 3 0 1 2 3 4 5 6 7 8 W. Fuss.
 $\frac{1}{30}$ der wirkl. Grösse.

Oberbau mit einer Mittelschiene.

Über Semmeringlocomotive. 9.

M. Aigner sc.

PROJECT von E. KESSLER.



12 9 6 3 0 1 2 3 4 5 6 7 8 W. Fuss.
 3/4 der wirkl. Grösse.

